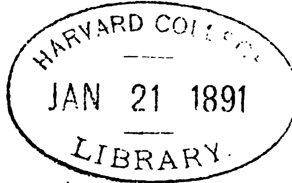
Stimmen aus Maria-Laach.

Katholische Blätter.

XI. Ergänzungsband.

41.—44. Ergänzungsheft.

Freiburg im Breisgau.
Herder'sche Verlagshandlung.
1889.
Zweigniederlassungen in Straßburg, München und St. Louis, Mo.
Wien I, Wollzeile 33: B. Herder, Verlag.



Buchdruckerei der Herder'schen Verlagshandlung in Freiburg.

Inhalt des XI. Ergänzungsbandes.



Astronomisches aus Babylon

oder

das Wissen der Chaldäer über den gestirnten Himmel.

Unter Mitwirkung von P. J. N. Straßmaier S. J.

von

J. Epping S. J.

Mit Copien der einschlägigen Keilschrifttafeln und anderen Beilagen.

(Ergänzungshefte zu den „Stimmen aus Maria-Laach". — 44.)

Freiburg im Breisgau.
Herder'sche Verlagshandlung.
1889.
Zweigniederlassungen in Straßburg, München und St. Louis, Mo.
Wien I, Wollzeile 33: B. Herder, Verlag.

Buchdruckerei der Herder'schen Verlagshandlung in Freiburg.

Vorwort.

Die vorliegende Schrift ist, wie schon der Titel sagt, ein Werk der Arbeitstheilung. Das Assyriologische rührt ganz von P. J. N. Straßmaier her, und ihm ist es insbesondere zu danken, daß nach Feststellung der sachlichen Bedeutung der Inschriften sowohl der Keilschrifttext als die Transscription Sicherheit und Klarheit gewonnen haben. Das Astronomische, also die Rechnungen und die darauf gegründete Interpretation, ist meine Arbeit. Auch für diesen Theil der Arbeit fand ich bei P. Straßmaier die dankenswertheste Hilfe.

Die Abfassung ist durchweg gemeinverständlich gehalten, und das Maß der vorausgesetzten astronomischen Vorkenntnisse wurde auf das geringste beschränkt, so daß, wer nur ein Volksbuch über die Sterne, z. B. die „Weltkunde“ von A. Jakob, bei der Erklärung der technischen Ausdrücke richtig verstanden hat, keine Schwierigkeit in Bezug auf das Verständniß finden wird, falls er nur, wo die Beweisführung auf Tabellen beruht, auch eine etwas aufmerksame Vergleichung nicht scheut.

Da durch die vorliegende Arbeit ein ganz neues Gebiet zugänglich gemacht werden sollte, so schien es am besten, den Leser dieselben Pfade wandeln zu lassen, die den Verfasser in das unbekannte Land geführt haben; so dürfte vielleicht zu hoffen sein, daß auch der aufmerksame Leser theilnehmen werde an dem Genuß und der Freude der Entdeckung.

J. Epping S. J.

Inhalt.

Erstes Kapitel.

Einleitende Bemerkungen über astronomische Keilinschriften.

Bei den Schriftstellern des Alterthums herrscht allgemein die Ansicht, daß die astronomischen Kenntnisse der Alten aus Babylonien stammen. Für die Griechen bezeugt dies Herodot ausdrücklich [1]. Professor Dr. Bilfinger [2] weist ebenso als sehr wahrscheinlich nach, daß auch die Astronomie der Inder und Chinesen aus Babylon her eingeführt wurde. Der neuere Thontafel-Fund von Tell-el-Amarna [3] macht uns mit einem regen Verkehr zwischen Aegypten und Babylonien im 15. Jahrhundert v. Chr. bekannt, der es nicht unwahrscheinlich erscheinen läßt, daß babylonische Kenntnisse auch nach Aegypten gebracht wurden, und wir dürften es nicht auffallend finden, wenn spätere Forschungen uns einen innigen Zusammenhang zwischen der ägyptischen und babylonischen Astronomie aufweisen würden. Zwar verachtet Cicero die chaldäischen Astrologen: „Keinen Glauben verdienen die Babylonier und Kaukasier, welche die Himmelserscheinungen beobachten und nach Zahl und Bewegung den Lauf der Gestirne bestimmen. Wenn diese nach ihren eigenen Angaben geschichtliche Monumente für einen Zeitraum von 470000 Jahren besitzen wollen, so beweisen sie damit nur Unkenntniß oder Eitelkeit oder Mangel an ruhiger

[1] Herodot II, 109.

[2] G. Bilfinger, Die babylonische Doppelstunde. Eine chronologische Untersuchung. Stuttgart 1888.

[3] Vgl. Dr. C. Bezold, Beilage zur Allgemeinen Zeitung, München 19. October 1888, Nr. 291. — Dr. Ad. Erman, Sitzungsberichte der königlich preußischen Akademie der Wissenschaften, Sitzung der philos.-historischen Klasse vom 3. Mai 1888. XXIII; Sitzung vom 13. December 1888, LI, von Dr. Hugo Winckler. — E. A. Wallis, Budge in Proceedings of the Society of Biblical Archaeology, vol. X, part. 8. June 1888. U. s. w.

Ueberlegung.“ [1] — „Gewiß ist es ein Irrthum, wenn man annimmt, die Babylonier hätten 470 000 Jahre lang alle Geburten von Kindern beobachtet und erforscht.“ [2] Trotzdem sind diese hohen Zahlen mehrfach im Alterthum bezeugt. So sagt Plinius: „Dagegen behauptet der äußerst umsichtige Epigenes, bei den Babyloniern finde man astronomische Beobachtungen für einen Zeitraum von 720 000 Jahren auf Ziegeltäfelchen verzeichnet; die niedrigste Angabe bei Berosus und Critodemus spricht immer noch von 490 000 Jahren: ein klarer Beweis für das hohe Alterthum der Schrift.“ [3] Wenden wir bei diesen Zahlen die Reductionsmethode an, welche Professor Jules Oppert in seiner Chronologie de la Génèse, Paris 1878, vorschlägt, so führen uns diese Angaben in die Zeit von Sargon oder Naram-Sin und in die Zeit von Hammurabi (den M. J. Halévy für den biblischen Amraphel hält) zurück, d. h. in eine Zeit, welche wir gut aus Inschriften kennen, und es wird sehr wahrscheinlich, daß schon damals astronomische Aufzeichnungen in Babylonien gemacht wurden. Freilich werden diese astronomischen Beobachtungen hauptsächlich nur der Astrologie gedient haben, und daraus läßt sich dann auch verstehen, daß schon in ältester Zeit Auszüge und systematische Zusammenstellungen angefertigt wurden sowohl in Babylonien als auch in Assyrien. Später wurden davon Abschriften gemacht, in Assyrien besonders zur Zeit von Sargon (721—705 v. Chr.) und Assurbanipal, in Babylonien noch später bis zur Zeit von Artaxerxes, unter dessen Regierung (464—423 v. Chr.) besonders in Borsippa eine rege literarische Thätigkeit herrschte. Zahlreiche Fragmente von diesen späteren Abschriften sind uns jetzt noch erhalten und werden im Britischen Museum aufbewahrt. Noch zur Zeit von Plinius bestanden in Babylonien drei berühmte Schulen: zu Sippara, Borsippa und Orchoe [4], von denen noch

[1] Cicero, De divinat. l. I, c. 19: „Contemnamus Babylonios et eos, qui ex Caucaso coeli signa servantes numeris et motibus stellarum cursus persequuntur: condemnemus inquam hos aut stultitiae, aut vanitatis aut imprudentiae, qui CCCCLXX millia annorum, ut ipsi aiunt, monumentis comprehensa continent.“

[2] L. c. l. II, c. 46: „Nam quod aiunt quadringenta et septuaginta millia annorum in periclitandis experiundisque pueris, quicunque essent nati, Babylonios posuisse, fallunt.“

[3] Plinius, Hist. nat. l. VII, c. 57: E diverso Epigenes, apud Babylonios DCCXXM annorum observationes siderum coctilibus laterculis inscriptas docet, gravis auctor imprimis: qui minimus, Berosus et Critodemus, CCCCXCM annorum. Ex quo apparet aeternus litterarum usus.“

[4] Plinius, Hist. nat. l. VI, c. 30: „Sunt etiamnum in Mesopotamia oppida: Hipparenum, Chaldaeorum doctrina clarum et hoc, sicut Babylonii juxta

jetzt Inschriften uns erhalten sind. Orchoe (babyl. Uruk, jetzt Warka) und Borsippa (babyl. Barsipa, Bara-siba, jetzt Birs-i-Nimrûd) sind von Reisenden und Arabern öfters besucht und beschrieben; vollständige Ausgrabungen und Untersuchungen der vorhandenen Ruinen sind aber bis jetzt noch nicht gemacht worden. Die genaue Lage von Sippara (Hipparenum) wurde erst durch die Ausgrabungen von H. Rassám auf dem Trümmerhaufen Abu Habba bestimmt, und aus den dortigen Tempelruinen ist bis jetzt schon eine bedeutende Anzahl von Inschriften gewonnen worden. Leider fordert die erste Untersuchung dieser oft sehr fragmentarischen Denkmäler sehr viel Geduld, Mühe und Zeit, so daß die „gelehrten“ Assyriologen diese Texte bei Seite liegen lassen, bis dieselben von uneigennützigen Forschern geordnet und publicirt werden, und es wird noch lange Zeit dauern, bis wir erfahren, was die bereits gesammelten Inschriften enthalten.

Bald nach dem Anfange der Entzifferung der assyrischen Keilinschriften, die den vereinten Arbeiten von Sir Henry Rawlinson, Dr. Jules Oppert und Dr. Hincks zu verdanken ist, gelang es Dr. Hincks, die assyrischen Keilschriftzeichen für die Monatsnamen zu identificiren und zu erklären, und durch die fortgesetzte Untersuchung der sogenannten Bibliothek von Assurbanipal (welche, von Sir Henry Layard in Kujundschik ausgegraben, jetzt endlich im Britischen Museum geordnet und registrirt 12000 Nummern und 7000 Fragmente umfaßt, und zu welcher Dr. C. Bezold einen trefflichen Katalog vorbereitet) wurde allmählich das Verständniß der räthselhaften Keilschrift klarer, man fand unter den wirren kleinen Fragmenten Zusammenhang, Parallelstellen, Erklärungen, und es ist nicht zu verwundern, daß zu dieser Zeit auch manche Ungebildeten ohne jegliche Kenntniß der alten Geschichte sich die Ehre der Entdeckung zu verdienen suchten. Es ist zu bedauern, daß dieses Unwesen noch bis in die neueste Zeit fortgesetzt wird. Eine neue Quelle für das Verständniß der alten Geschichte von Assyrien und Babylonien eröffnete sich; man fand geschichtliche Urkunden, Berichte über Feldzüge, Briefe, Auszüge aus religiösen und magischen und astrologischen Werken, und endlich mehrere Fragmente mit Listen von Namen von Beamten, nach denen die Jahre benannt wurden (Eponymenlisten). Diese, geordnet, setzten die assyrische

fluvium Narragam, qui dedit civitati nomen. Muros Hipparenorum Persae diruere. Orcheni quoque, tertia Chaldaeorum doctrina, in eodem situ locantur ad meridiem versi.“ Vgl. dazu Strabo l. 16: „Borsippa, unde Borsippenorum dicta altera Chaldaeorum astronomorum doctrina seu secta.“

Zeitrechnung von 893—665 v. Chr. fest, und dadurch war ein sicherer Anhaltspunkt gewonnen, die übrigen zerstreuten geschichtlichen Angaben mehr oder weniger genau annäherungsweise einzureihen, und die Geschichte nach den Denkmälern zu reconstruiren. Leider fehlten noch immer die lange erwarteten astronomischen Aufschlüsse. Allerdings fand man in der Kujundschik-Sammlung mehrere kleinere Thontäfelchen, welche astronomische Berichte und verschiedene Listen von Sternnamen enthielten, die jedoch fast gänzlich unverständlich blieben. Professor Jules Oppert war der erste, der sich eingehender mit dieser Art von Texten beschäftigte, und nach ihm nahm Professor Sayce diese Arbeit wieder auf und veröffentlichte das Resultat seiner Forschungen in einer langen Abhandlung in der englischen Zeitschrift „Verhandlungen der Gesellschaft der biblischen Archäologie" im Jahre 1874. Von diesen Arbeiten ist fast alles entlehnt, was über babylonische Astronomie seit der Entdeckung der Keilschriften geschrieben worden ist. Wer jedoch diese Arbeiten durchliest, der wird sich leicht überzeugen, daß die Angaben der Monumente nicht genügen, um ein sicheres System zu construiren, da nur sehr wenige Sternnamen, nicht einmal alle der Planeten, mit einiger Wahrscheinlichkeit identificirt werden können. Zudem ergibt sich bei näherer Betrachtung dieser Thontäfelchen, daß sie fast alle nur einen astrologischen Zweck hatten, und daß die absolut nothwendigen Angaben für eine astronomische Berechnung darin fehlen. Dahin gehören die Beobachtungen des Mondes, von denen einige im dritten Bande des englischen Inschriftenwerkes publicirt sind. Einige Uebersetzungsversuche solcher Berichte mögen diese Behauptung anschaulich machen. III. R. 51. n. 4: „Am 29. Tage hielten wir eine Wacht; den Mond sahen wir nicht. Möge Nabu und Marduk dem König, meinem Herrn, gnädig sein! Bericht des Nabua von Assur (alu Libbi alu)." III. R. 51. n. 2: „Am 15. Tage des Nisan war Tag und Nacht gleich; es waren 6 Doppelstunden bei Tag und 6 Doppelstunden bei Nacht. Möge Nabu und Marduk dem König, meinem Herrn, gnädig sein!" III. R. 51 n. 11: „Der Mond ist sichtbar am ersten Tage wie am 28.: Unglück für das Westland. Der Mond ist am 28. Tage sichtbar: Glück für das Land Akkad (Babylonien), Unglück für das Westland. Bericht des Oberastronomen." Einige dieser Berichte, deren Zahl sich wohl über hundert belaufen mag, sind zwar ausführlicher und enthalten auch Angaben von Mondfinsternissen, aber leider fast nie ein Datum, so daß diese Angaben, wie sie liegen, von keinem astronomischen Werthe für uns sind, so lange wir die Zeit nicht

anders bestimmen können. Da diese Inschriften wohl alle von Kujundschik sind, so müssen sie in das siebente, höchstens in das achte Jahrhundert v. Chr. zurückreichen, und sie zeigen uns wenigstens, daß damals in Ninive regelmäßige astronomische Beobachtungen angestellt wurden, wenn auch die uns erhaltenen Aufzeichnungen nur meist astrologischen Inhaltes sind. Aus derselben Zeit sind noch mehrere Fragmente von Festkalendern vorhanden, welche für jeden einzelnen Tag des Monats Angaben enthalten, welchem Gott der Tag geweiht war, und welche Opfer in den Tempeln dargebracht werden sollten. So haben wir im vierten Bande der Cuneiform Inscriptions die Hemerologien für den zweiten Elul, für Marcheschvan, für Adar und den zweiten Nisan. Diese Fragmente lassen uns erkennen, daß damals ein ausgebildeter Kalender in Assyrien bestand, und wenn wir damit den Eponym-Canon in Verbindung bringen, so sind wir zu dem Schlusse berechtigt, daß dieser Kalender wenigstens bis zum Anfange des Canon hinaufreichte, d. h. bis in das 10. Jahrhundert v. Chr. Da jedoch in jener Zeit nach Eponymen gerechnet wurde, wie aus der Inschrift von Tiglath-pileser dem Ersten erhellt, so mag auch dieser Kalender schon früher in Gebrauch gewesen sein. Aus einem interessanten Fragmente II. R. 39. n. 5, das einem Commentar über astronomische Inschriften anzugehören scheint, glauben wir schließen zu dürfen, daß solche Texte aus Agane in Babylonien importirt wurden, und folglich wird wohl die ganze astronomische Kenntniß der Assyrer in Babylon ihren Ursprung haben. Rein astronomische Inschriften sind uns aus Ninive nicht erhalten. Der größte Theil der Texte, den die obengenannten Gelehrten für ihre Arbeiten benützten, sind die sogen. Portenttafeln, welche an vielen Stellen die astrologische Bedeutung von Constellationen geben und noch meistens ziemlich unverständlich sind. Auch die übrigen astrologischen Tafeln, von denen viele Fragmente vorhanden sind, geben nur bedingungsweise die Verbindung und Stellung der Sterne, um die glücklichen und unglücklichen Tage zu bestimmen, aber nie mit solcher Bestimmtheit, daß man durch astronomische Rechnung oder Schlüsse die Sternnamen mit Sicherheit bestimmen konnte. Deshalb haben auch die Astronomen bis jetzt wenig Rücksicht genommen auf die Ergebnisse der Assyriologie.

Durch fortgesetzte Ausgrabungen und Ankäufe erweiterte sich allmählich die Sammlung der Keilinschriften im Britischen Museum, so daß jetzt die Sammlung mehr als 50 000 Inschriften enthält. George Smith, Assistent am Britischen Museum, erwarb so für das Museum drei

Sammlungen auf seinen Reisen nach Assyrien und Babylonien, und in der letzten Sammlung (S. † 76—11—17) befinden sich einige wirklich astronomische Texte, welche zuerst bekannt geworden sind. Leider war es dem Entdecker nicht gegönnt, seine Sammlung genauer zu durchforschen, da er auf der Reise starb und die Sammlung erst nach seinem Tode im Britischen Museum ankam. Durch die Anstellung von weniger oder kaum gebildeten Assistenten ist die Anordnung der Sammlung sehr verschleppt und verzögert worden, so daß erst vor kurzer Zeit in diesem Jahre, also nach mehr als 12 Jahren die Sammlung von ca. 2500 Inschriften geordnet worden ist. Diese Texte enthalten Reihen von Zahlen, mit Monatsnamen und andern bis jetzt wenig bekannten Ausdrücken, deren Verständniß vielleicht nie erschlossen worden wäre, wenn nicht später mehrere ähnliche Texte sich gefunden hätten. Es scheint, daß George Smith diese Texte von Alterthumshändlern in Bagdad erworben hat, und daß die dortigen Araber somit die Stelle einer alten babylonischen Sternwarte aufgefunden haben. Da später H. Rassám in Abu Habba ähnliche Texte fand und von dieser Zeit an mehrere Alterthumshändler von den englischen Ausgrabungen ähnliche astronomische Texte in den Kauf brachten, so gehen wir kaum fehl, wenn wir annehmen, daß ein Ruinenhügel in Abu Habba die alte chaldäische Sternwarte in Sippara enthält, und daß spätere Nachgrabungen vielleicht noch einen großen Theil der Ziegeltäfelchen, von denen Plinius spricht, uns offenbaren werden. Die bis jetzt bekannten Texte sind alle aus der spätesten Zeit der Keilschrift, aus der Seleuciden- und Arsacidenzeit, meistens sehr beschädigt, fragmentarisch, und in der cursiv-babylonischen Keilschrift, die bekanntlich sehr schwer zu lesen ist. Nur mit Hilfe der astronomischen Berechnungen von P. Epping und wiederholter Collation der Originale war es überhaupt möglich, den Text der beiden Planetenafeln, die im folgenden eingehend erklärt werden, richtig und mit Sicherheit zu copiren. Erst durch diese Arbeit werden wir in den Stand gesetzt, die übrigen Texte zu verstehen, und so ist Hoffnung vorhanden, daß wir aus den zerstreuten Fragmenten das System der chaldäischen Astronomie wieder reconstruiren können. Welcher Gewinn daraus für die Geschichte der Astronomie erwächst, wird der aufmerksame Leser der folgenden Abhandlung leicht selbst ermessen können.

J. N. Straßmaier S. J.

Wir müssen zu dem Gesagten noch anmerken, daß P. Straßmaier die Güte hatte, drei gut leserliche Rechnungstabellen beizufügen, welche den Babyloniern zur Ermittlung des Neumondes für eine Reihe von Monaten gedient haben. Ihre Erklärung findet sich im zweiten Kapitel, und die Tabellen selbst sind auf einer Tafel am Ende des Buches vereinigt. Die Erklärung der Tabellen war nothwendig, weil eben sie den Anfang und die erste Grundlage bilden zur Enthüllung der beiden anderen Keilschrifttafeln, welche Monderscheinungen und Planetenconstellationen enthalten. Obwohl nun in den drei ersten beinahe nur Zahlen vorkommen, so fordert das Verständniß derselben doch keine mathematischen Vorkenntnisse, ihre Construction beruht größtentheils auf Addition und Subtraction.

Durch die Entzifferung der vorliegenden Tafeln wird auf zwei Fragen:

1. Was wußten die Babylonier über den gestirnten Himmel?
2. Von welcher Beschaffenheit war ihre Zeitrechnung?

eine bestimmte und gesicherte Antwort gegeben, die sich nicht auf Speculation aufbaut, sondern durch Thatsachen belegt wird.

Da die Monatsnamen in den assyriologischen Schriften bald assyrisch, bald hebräisch angeführt werden, so dürfte es angezeigt sein, beide Bezeichnungsweisen nebeneinander zu stellen.

Monatsnamen:

	assyrisch	hebräisch		assyrisch	hebräisch
1.	Nisannu	Nisan	7.	Tischritu	Thischri
2.	Airu	Ijar	8.	Arah-samna	Marcheschvan
3.	Simannu	Sivan	9.	Kislimu	Kislev
4.	Dûzu	Thammuz	10.	Tebitu	Tebeth
5.	Abu	Ab	11.	Šabâtu	Schebat
6.	Ulûlu	Elul	12.	Adaru	Adar.

Zweites Kapitel.

Chaldäische Berechnung des Neumondes.

Die Berechnung des wirklichen Neumondes wurde von den Chaldäern nicht nach unserer Weise ausgeführt. Wir nehmen als Grundlage und Ausgangspunkt den mittlern Neumond, der bekanntlich mit dem wirklichen bis auf einen Tag differiren kann; darauf verbinden wir mit dem gefundenen Datum die nöthigen Abänderungen, um zum eigentlichen Neumond zu gelangen. Anders die Babylonier; sie berechneten auf einmal eine ganze Reihe von wirklichen Neumonden, so daß der letztvergangene immer den Anfangstermin in der Berechnung für den folgenden bildete. Es handelte sich nach ihrer Methode hauptsächlich darum, festzustellen, wieviel Stunden, Minuten ꝛc. mehr als 29 Tage von einem wirklichen Neumond bis zum folgenden verliefen. Damit war aber die Rechnung noch nicht abgeschlossen; man mußte, da es sich um Kalendereinrichtung handelte, vom Datum des Neumondes aus noch die Zeit ermitteln, welche verfloß bis zum Neulicht, d. h. bis zu dem Abend, an welchem die feine Mondsichel bei wolkenlosem Himmel wieder zum ersten Male sichtbar wurde. Die Uebergänge vom Neumond zum Neulicht sind in den babylonischen Rechnungstafeln klar angemerkt; aber wie die Zwischenstufen ausgefüllt wurden, ist nicht deutlich angegeben.

Die am Ende des Heftes beigefügte Tafel enthält den angedeuteten Rechnungsmechanismus für drei Jahre, jedoch für keines vollständig. Die Abtheilung A geht bis zum Neumond, B hat noch die Hauptentwicklung für den Neumond, führt aber nicht ganz bis zum Neulicht, C endlich hat das Endresultat mit einigen Uebergängen, es fehlt aber die eigentliche Berechnung des Neumondes ganz.

Beginnen wir mit der Erklärung von A. Die Columnen a, b, c_1, c_2, d ꝛc. sind in der Reihenfolge abgeschrieben, wie sie sich in den Keilschrifttafeln vorfanden; nur sind die mit x, y, v bezeichneten der Uebersichtlichkeit und Vergleichung wegen beigefügt, von denen x die jedes-

malige Horizontalreihe bestimmt, y die Anzahl der Tage angibt, welche nach dem Rechnungsresultat der danebenstehende Monat enthalten mußte, und v endlich die Reihe e nach unserer Tageseintheilung von 24 Stunden wiedergibt.

Betrachten wir in A zunächst die Columne e, so sehen wir, daß die Zahlenreihe neben den Monatsnamen nur 28 und 29 enthält, ferner, daß die zweite Reihe 6 nicht erreicht, indes die übrigen bis zu 60 herangehen. Aus dem Bildungsgesetz der Reihe e wird der Grund leicht ersichtlich sein. Addirt man zu einer Zeile von e die folgende von d, so erhält man die entsprechende von e. Zwei Beispiele sollen uns den Proceß anschaulich machen.

I e	28	2	47	23		IV e	28	4	30	22	10	
II d +		2	29	34	10	V d +		2	42	55		
II e	28	5	16	57	10	V e	29	1	13	17	10	

Sobald also durch Addition die Summe bei den drei letzten Größenarten 60 übersteigt, werden die 60 als eine höhere Einheit zu den folgenden links hinzugefügt; also ist für diese drei 60 die Grenze. Bei der zweiten jedoch ist 6 der Grenzpunkt, so daß, wenn die Summe 6 übersteigt, nur der Rest hingesetzt wird, ohne daß immer die überzähligen 6 als höhere Einheit scheinen verwendet zu werden. Zuweilen, wie in unserm zweiten Beispiel, steigert sich bei einem solchen Ueberschuß die erste Zahl, zuweilen aber auch nicht, wie von Sivan auf Thammuz; 29 jedoch überschreitet die erste Zahl nie, wohl aber springt sie von 29 auf 28 zurück. Bevor wir diese Eigenthümlichkeit näher ins Auge fassen, machen wir zunächst eine naheliegende Schlußfolgerung.

Da die erste Zahlenreihe in g offenbar den Tag des danebenstehenden Monats bezeichnet, so folgt, da die zweite sich zwischen 0 und 6 hält, daß die Babylonier bei ihren Rechnungen den Tag in sechs Hauptheile zerlegten, und da ferner 60 von der dritten Reihe als 1 zur zweiten hinzugefügt werden, so bewirken beide eine Eintheilung des Tages in 360 Theile; diese Theile wollen wir, weil sie auch sonst häufig wieder auftreten und eine andere Tageseintheilung nirgends sich zeigt, Zeitgrade[1] nennen, von denen 1 Grad, wie leicht zu ermitteln, 4 von unsern Minuten ausmacht. Freilich haben die Babylonier die Zeiteintheilung noch viel weiter getrieben und zwar über unsere Terzen hinaus, doch das brachte ihre Rechnungsmethode mit sich; denn hätten sie sich auf Zeitgrade

[1] Die höhere Einheit, welche 60° (Zeitgrade) enthält, werden wir in der Folge mit 1^z bezeichnen, so daß z. B. 2^z in Zeitgraden soviel sind als 120° Zeitgrade oder nach unserer Eintheilung 8^h Stunden.

oder auch nur Zeitminuten (1 = 4 ^{s}) beschränken wollen, so würde bei dem ununterbrochenen Vorangehen eine solche Vernachlässigung mit der Zeit bedeutende Endfehler zur Folge gehabt haben.

Gehen wir jetzt auf das merkwürdige Verhalten der ersten Reihe in g, des sogen. Datums zurück. Der Grund ist schon angedeutet. Von einem Neumond nämlich bis zum folgenden verfließen immer 29 Tage und einige Stunden; nur die Anzahl der Stunden ist veränderlich, indem sie steigen kann bis 20 unserer Stunden, aber auch fallen bis gegen 5 hin. Verbindet man mit dieser Thatsache die Annahme, daß das Neulicht den ersten des Monats feststellen sollte, so ist klar, daß der Neumond auf den 28. oder 29. fallen mußte. Wenn also in der Columne e eine Horizontalreihe gegen die vorhergehende steigt, so hatte der vorhergehende Monat nur 29 Tage; fällt sie jedoch, so mußte der vorhergehende Monat 30 Tage haben. Dementsprechend ist in der Columne y die Anzahl der Tage für die einzelnen Monate bestimmt. Aber, könnte man fragen, ist der leitende Gedanke nicht noch rein hypothetischer Natur? Nicht so ganz. Denn auch abgesehen davon, daß geschichtliche Angaben mit Nachdruck dafür sprechen, daß die Babylonier nach Mondmonaten gerechnet haben, finden wir die thatsächliche Bestätigung in einer andern Klasse von Tafeln, die Mond- und zugleich Planetendaten enthalten; aber auch die Tafeln, die wir jetzt vor uns haben, bekräftigen zweifellos die historische Ueberlieferung. Als leitendes Princip für alle derartigen Untersuchungen stellen wir den Satz auf: Wenn bei einer Reihe von concreten Angaben, von denen es feststeht, daß sie miteinander in einer geordneten Verbindung stehen, nur eine bestimmte Voraussetzung die Vollordnung herstellt, so haben wir es nicht mehr mit einer Hypothese zu thun, besonders wenn dies auch bei anderen analogen Reihen eintrifft. Das ist eben unser Fall. Die Columne e ist mathematisch geordnet, da ja die einzelnen Zeilen sich zahlig auseinander entwickeln; nur der Zusammenhang mit der ersten Reihe, den Monatsdatums, tritt noch nicht zutage. Aber sobald wir annehmen, daß die Babylonier nach Mondmonaten gerechnet haben, so ist das Dunkel gehoben, die Vollordnung ist hergestellt. Die Analogie fehlt auch nicht. Die Abtheilung B unserer Tafel hat eine ähnliche Reihe e, bei der das Bildungsgesetz ganz dasselbe ist; noch eine andere steht uns zu Gebote, aber leider ist sie stellenweise stark beschädigt. Später werden wir noch sehen, daß unsere aus der gemachten Annahme construirte Reihe y sich thatsächlich in B und C wiederfindet. Für jetzt möge es genügen, die Bildung der Vertikalreihe e festgestellt zu haben. Die Differenz-

reihe d, woraus sich e entwickelt hat, harrt der Erklärung. Wollte man sie in analoger Weise entstehen lassen wie e, so würde man nicht zum Ziele kommen; bei ihrer Herstellung greifen zwei Columnen, b und c_2, gleichzeitig ein. Addirt man nämlich zu einer Zeile von b die entsprechende von c_2, so resultirt aus der Summe beider die gleichgestellte in d. Führen wir wieder als Beleg zwei Beispiele an:

II b	1	57	46	40	XII b	3	26	31	40
II c_2	+	31	47	30	XII c_2	+	23	29	
II d	2	29	34	10	XII d	3	50	0	40

Bei der fünften Zeile jedoch tritt an die Stelle von Addition die Subtraction, um von der elften an der Addition wieder Platz zu machen. Nochmals zwei Beispiele:

VI b	3	17	22	30	IX b	4	24	52	30
VI c_2	—	25	2	30	IX c_2	—	25	28	30
VI d	2	52	20	0	IX d	3	59	4	0

Eine Willkür liegt trotz der Abwechslung doch nicht vor; es steht nämlich neben den Zeilen von c_2, die addirt werden, immer das Wort tab[1] und bei den anderen lal. Die beiden Keilzeichen drücken hier schwerlich die bezüglichen arithmetischen Operationen unmittelbar aus, sie deuten vielmehr, wie aus den Mond-Ephemeriden erhellt, auf das Neulicht (auch Neumond) und den Vollmond hin, scheinen also Abänderungen zu sein, welche auf Veranlassung der unmittelbar vorhergehenden Neu- und Vollmonde in der mehr regelmäßig gebildeten Columne b zu treffen sind, um die wirkliche Differenzenreihe d herzustellen.

Was nun die Columne c_2 betrifft, so geht sie mit Hilfe von Addition und Subtraction aus c_1 hervor. Wir geben für alle Zeilen die jedesmalige Operation wieder:

III C_2 = II C_2 — III c_1	VI C_2 = V C_2 + VI C_1	X C_2 = IX c_2 — X C_1
IV C_2 = III C_2 — IV C_1	VII C_2 = VI C_2 + VII C_1	XI C_2 = XI C_1 — X C_2
V C_2 = V C_1 — IV C_2	VIII C_2 = VII C_2 + VIII C_1	XII C_2 = XI C_2 + XII C_1

Endlich sollte sein:

IX C_2 = VIII C_2 — IX C_1, es ist aber IX C_2 = VIII C_2 — 6 1 30.

Die Bildung der Reihen ist mit Ausnahme von IX c_2 arithmetisch durchaus geordnet, nur tritt das Motiv für Addition oder Subtraction

[1] tab wird auch erklärt in den Syllabaren mit napharu, ganz, und ist bei Rechnungen das gewöhnliche Zeichen, aber als pap oder qur = dili-minnabi geschrieben, um die Summirung, Addition anzuzeigen.

nicht klar zu Tage; außer lal und tab scheint auch die Größe der Zahlen auf die Art der Operation von Einfluß gewesen zu sein, indem sie sich innerhalb gewisser Grenzen zu halten hatten. Auffallend ist jedoch die Bildung von IX c_2, da ein Schreibfehler bei IX c_1 ausgeschlossen ist, indem gerade die Zahlen 7, 17, 30 aus dem Bildungsgesetze der Columne c_1 mit Nothwendigkeit folgen. Ob also in der Bildung von IX c_2 ein Rechnungsfehler begangen worden, oder ob eben hier eine anderweitig begründete Correctur hat eintreten müssen, läßt sich nicht erklären.

Die noch übrigen drei Columnen c_1, b und a bilden ihre successiven Glieder durch Addition oder Subtraction einer größtentheils constanten Differenz; bei a ist es 36, bei b 22, 30, bei c_1 6, 47, 30. Folgendes Täfelchen möge den Proceß bei den drei Reihen anschaulich machen:

Differenzen

zwischen	in a	in b	in c_1
II und III	— 0 36	+ 12 5 50	+ 6 47 30
III und IV	"	+ 22 30 0	+ 6 47 30
IV und V	"	"	+ 4 32 30
V und VI	"	"	— 6 47 30
VI und VII	"	"	— 6 47 30
VII und VIII	"	"	+ 6 47 30
VIII und IX	— 0 5 50	"	+ 6 47 30
IX und X	+ 0 36	— 13 20 50	+ 6 47 30
X und XI	"	— 22 30 0	+ 6 47 30
XI und XII	"	— 22 30 0	— 6 32 30

Mit ein paar Ausnahmen wird also dieselbe Differenz bald addirt, bald subtrahirt; der Wechsel tritt ein, wenn die Zahlen der Columnen einen gewissen Maximal- oder Minimalwerth erreicht haben, und nur dort finden wir auch die Abweichungen bei den Differenzen. Beides läßt sich ohne Schwierigkeit aufklären. Die Werthe von b und c_1 werden, wie wir gesehen haben, zur Bildung der Columne d benützt, deren Zahlen jedoch unmöglich unbegrenzt wachsen oder abnehmen können. Der höchste Werth ihrer Zahlen in der ersten Reihe dürfte 5 kaum übersteigen, und der kleinste wird sich in der Nähe von 2 halten müssen, wodurch dann die längste Dauer von einem Neumond bis zum folgenden auf $29^d\ 20^h$ und die kürzeste auf $29^d\ 6^h$ sich belaufen würde, was mit der Wirklichkeit des Mondlaufes nicht übel harmonirt. Wie also d Maximal- und Minimalwerthe hat, so dürfen dieselben in b und c, aus denen ja d hervorgeht, auch nicht fehlen, womit dann von selbst ein Steigen und Fallen der Werthe verbunden ist und veranlaßt wird durch theilweise

positive und theilweise negative Differenzen. Ebenso wenig ist es nun auffallend, daß bei den höchsten und niedrigsten Zahlenwerthen die Differenzen mit den laufenden nicht übereinstimmen; denn es wäre ja leicht möglich oder es ist wohl sicher, daß bei fortgesetzter Anwendung derselben Differenzen die äußersten Grenzen in den Zahlenwerthen von b und c überschritten würden.

Ueber die Verwerthung der Zahlen in der Columne a läßt sich nichts Besonderes sagen, in der Tafel A kommt sie nicht zur Anwendung; möglich ist es, daß sie nothwendig war zur Erzielung gewisser Angaben, die vor und nach dem Neumond besonders bei Neulicht auftreten.

Die Construction von Tablet A hätte hiermit ihre Erledigung gefunden. Es enthält eine vollständig durchgebildete Rechnungsmethode, und zwar in der Weise, daß man die Entwicklung der Reihen von Anfang bis zu Ende durchschauen kann. Indem wir als Ziel dieser Rechnung die Ermittlung des wirklichen Neumondes ansehen, darf es uns nicht befremden, daß sie verwickelter Natur ist. Wir haben da zunächst zu bedenken, daß der Lauf des Mondes keineswegs ein regelmäßiger ist. Verfolgt man seinen täglichen Fortschritt in der Ekliptik, so trifft man Zeiten, und zwar nur um einige Monate von einander getrennt, in denen die Differenz in der täglichen Geschwindigkeit bis zu 3° 30′ steigt, so daß also unser Trabant für die gleiche Strecke in der Bahn das eine Mal über einen viertel Tag mehr gebraucht als ein anderes Mal. Daher war auch von jeher eine exacte Mondberechnung das Kreuz der Astronomen. Man schaue sich einmal die Riesenarbeit an, die der Astronom P. A. Hansen in seinen „Tables de la lune“, 1857, über 500 Seiten in gr. 4°, niedergelegt hat; und doch mußte schon 1876 eine kleine Verbesserung durch S. Newcomb vorgenommen werden, da sich die Rechnung nicht ganz bis auf die Sekunde mit der Beobachtung decken wollte. Diese Tafeln sind jetzt das Instrument für die Construction der jährlichen Mond-Ephemeriden in den astronomischen und nautischen Jahrbüchern, deren Herstellung ein ganzes Rechnungsbureau in Anspruch nimmt. Will man aber mit Hilfe der Hansen'schen Tafeln Mondstellungen für Zeiten, aus denen noch keine Ephemeriden existiren, berechnen, so ist die Arbeit sehr zeitraubend. In Bezug auf Neu- und Vollmonde auch für die entlegensten Zeiten ist diesem Uebelstande in letzter Zeit (von 1881 an) durch die trefflichen Syzygientafeln [1] von Oppolzer abgeholfen, mit deren Hilfe es gelingt, in geringer

[1] Das Wort Syzygien bezeichnet unter einem gemeinsamen Namen Neumond und Vollmond, im Gegensatz zu den Quadraturen des Mondes, d. h. zum ersten und letzten Mondviertel.

Zeit den Neu- und Vollmond und zwar bis auf einige Minuten genau zu bestimmen. Gerade diese Aufgabe hatten sich auch schon die Chaldäer gestellt und in Angriff genommen. Sie lösten dieselbe, wie es sich immer mehr herausstellen wird, mit einem für die damalige Zeit nicht zu verachtenden Grade der Genauigkeit. Wäre unserm Tablet A das Jahr irgend einer Aera beigefügt, so würde es mit Hilfe der Syzygientafel von Oppolzer keine große Arbeit erfordern, die eventuelle Uebereinstimmung nachzuweisen. Für jetzt müssen wir uns damit begnügen, an einem Beispiele zu zeigen, daß die Differenzenreihe d mit einer aus einer Reihe von Neumonden des Jahres 1881 resultirenden analog verläuft. Die sechstheilige Tageseintheilung der Babylonier ist auf unsere Stundeneintheilung zurückgeführt.

Neumonde aus 1880 und 1881.		Resultirende Differenzenreihe.	Babylonische Differenzenreihe.
1. December	14 h 56 m	11 h 0 m	11 h 27 m
31. December	1 „ 56 „	10 „ 52 „	9 „ 58 „
29. Januar	12 „ 48 „	10 „ 44 „	10 „ 12 „
27. Februar	23 „ 32 „	11 „ 0 „	10 „ 41 „
29. März	10 „ 32 „	11 „ 52 „	10 „ 52 „
27. April	22 „ 24 „	13 „ 12 „	11 „ 29 „
27. Mai	11 „ 36 „	14 „ 28 „	12 „ 34 „
26. Juni	2 „ 4 „	15 „ 15 „	14 „ 2 „
25. Juli	17 „ 19 „	15 „ 26 „	15 „ 56 „
24. August	8 „ 45 „	15 „ 10 „	15 „ 59 „
22. September	23 „ 55 „	14 „ 36 „	15 „ 53 „
22. October	14 „ 31 „	13 „ 50 „	15 „ 20 „
21. November	4 „ 21 „	12 „ 46 „	13 „ 8 „
20. December	17 „ 7 „		

Bei der Bildung solcher Differenzenreihen für eine Folge von Neumonden zeigt es sich immer, daß die Reihe nach und nach steigt bis zu einem gewissen Punkte, dort etwas verweilt und dann in ähnlicher Weise wieder fällt, um darauf wieder zu steigen, allerdings durch andere Zahlen hindurch und zu anderen Höhepunkten. Dies charakteristische Merkmal findet sich auch bei den babylonischen Differenzenreihen, und da es sich zweifellos um Neumonde handelt, so ist die Annahme gewiß begründet, daß die chaldäischen Astronomen ein geordnetes Rechnungsverfahren zur Bestimmung des wirklichen Neumondes hatten. Volle Einsicht in ihre Methode läßt sich freilich aus den vorliegenden Fragmenten schwerlich gewinnen; aber schätzbare Anhaltspunkte geben sie uns doch, um über den Stand der astronomischen Wissenschaft im ehemaligen Babylon ein gegründetes Urtheil uns zu bilden.

Im zweiten Tablet B treffen wir wieder die beiden Columnen d und e, deren Bildung den gleichgezeichneten von A entsprechen, y und v sind Zugaben, f enthält Zahlenwerthe und Text, über deren Bedeutung bis jetzt kaum Conjecturen gemacht werden können. Von Wichtigkeit müssen bei der Erforschung des Neulichtes wohl g und h gewesen sein, und für uns ist es besonders die erste vertikale Zahlenreihe in g; sie stimmt vollständig mit der Reihe y überein, die wir aus dem zwischen d und e herrschenden Gesetz bildeten; ihre Bedeutung liegt auf der Hand: 29 in Ig will sagen, daß der Monat Adar nur 29 Tage hatte, dagegen 30 in IIg, daß der Monat Nisan 30 Tage hatte u. s. w. Lassen wir vor der Hand die übrigen Zahlenangaben von g und h bei Seite, und wenden wir uns sofort zu Tafel C.

Diese beginnt mit der Columne g, es folgt h und darauf eine neue Columne i, ausgefüllt mit Monatsnamen in der Ordnung wie in A und mit einer Zahlenreihe, in welcher die erste Zahl immer 1 oder 30 ist. Was sollen nun diese verschiedenen Zahlen bedeuten? Halten wir uns an die Thatsache, wie wir sie in A vorfanden, daß eine Reihe immer in irgend einer Weise die Vorstufe für die folgende bildet, dann ist sofort klar, daß 30 in Ig anzeigen soll, der Monat vor Arah-samna, also Thischri, habe 30 Tage, ferner 29 in IIg, Arah-samna selbst habe nur 29 Tage, weiter Kislev ebenso 29 Tage u. s. w. Damit hellt sich die erste Zahlenreihe von i leicht auf: die jedesmalige 1 bedeutet den ersten des Monats, und die Zahl 30 steht ebenfalls an der Stelle des ersten Tages. Letzteres scheint auf den ersten Blick wohl eine naive Bezeichnungsweise, und ist doch äußerst sinnreich. Wollten die Babylonier nach eigentlichen Mondmonaten rechnen, so konnten sie demselben Monat in verschiedenen Jahren nicht die gleiche Anzahl Tage geben: also mußten sie die fragliche Anzahl jedesmal in ihren Kalendern verzeichnen. Eben das deuteten sie hinlänglich in der angegebenen Weise an. Schrieben sie, wie in Ii, Marcheschvan 1, so bezeichneten sie dadurch den ersten des Monats und gleichzeitig die Anzahl der Tage des vorhergehenden Monats Thischri, nämlich 30. Ebenso bei IIi wollten sie durch Kislev 30 auf den ersten des Monats hinweisen und zugleich angeben, daß Arah-samna nur 29 Tage hatte. Bekräftigt wird dies noch dadurch, daß Kislev 30 gar nicht den 30. Tag von Kislev andeuten kann, da ja, wie IIIg zeigt, der Monat vor Tebeth, d. h. Kislev, nur bis auf 29 Tage stieg.

Die gegebene Erklärungsweise wird als die einzig haltbare sofort bestätigt durch einen Hinblick auf die Tafeln I, II und III, die weiter

unten als Mond-Ephemeriden dem Text eingefügt sind. Dort finden wir die Tage kalendarisch verzeichnet; lesen wir da Airu 30, so folgt durchaus nicht sofort der Sivan, sondern erst der 14., 15. ꝛc. Tag und dann erst der Name des folgenden Monats. Auch ist in diesen drei Tafeln sonst nirgends ein Merkzeichen zu finden, wie viele Tage die einzelnen Monate hatten. Im Verlauf weiterer Untersuchung von I, II, III wird sich dann noch herausstellen, daß unsere Erklärung die concrete Probe prächtig besteht.

Eine Schwierigkeit gegen unsere Anschauung könnte man darin finden, daß, wenn ein Monat 30 Tage hatte, die Bezeichnung z. B. Tebeth 30 zweideutig gewesen. Diese Unsicherheit ließ sich jedoch leicht umgehen, indem man unter anderen Umständen zur Angabe vom ersten des Monats einfach schrieb z. B. Tebeth 1. In der That finden wir das auch recht klar in einem kleinen Fragment von Spartoli's Sammlung bestätigt. Wir lesen dort Sivan 30, 16 und sofort daneben mušu 1, lilâtu Gut-tu ꝛc. Mušu 1 bedeutet, wie aus anderen analogen Planetentexten zu ersehen ist, alldort: des Nachts am 1. des Monats Sivan. Auch im einem Tablet vom Jahre 201 der seleucidischen Aera, womit wir uns später befassen werden, finden wir Airu 30 und Tebeth 30, aber der erste des Monats ist im Planetentext einfach mit 1 bezeichnet.

Es bliebe uns jetzt noch übrig, die anderen Zahlen in den Columnen g, h, i und k aufzuklären. Wollte man hier wie bei Tafel A die einzelnen Zahlen durch Addition und Subtraction sich bilden lassen, so dürfte man vergebens suchen. Bei diesen Zahlen handelt es sich nicht mehr allein um den Lauf des Mondes, es treten hier andere Factoren ein, die den Proceß noch verwickelter machen. Die Reihen i und k werden wir bald bei der Untersuchung der Mond-Ephemeriden unzweifelhaft aufklären, und dann können wir uns von diesem festen Fundamente aus wieder zu h und g wenden; also lassen wir sie vorderhand im Dunkeln.

Drittes Kapitel.

Chaldäische Mond-Ephemeriden[1].

§ 1. Mondtafeln für drei Jahre.

Bei der zweiten Art der aus Babylon stammenden astronomischen Tafeln, bei den sogen. Planetentafeln, enthält eine Abtheilung, die vordere links, die Hauptdatums des laufenden Monates mit Angaben über Mondstellungen zur Zeit des Neu- und Vollmondes. Daneben finden sich mit eigens numerirten Datums desselben Monats Bemerkungen über Positionen der Planeten. Beide sind hinlänglich von einander getrennt. In den jetzt folgenden Tafeln I, II, III sind bloß die Monddaten durch die beiden ersten Columnen wiedergegeben, gerade so wie sie im Original sich vorfanden; nur die letzte Zeile eines jeden Monats ist eine Zugabe, welche als einfaches Additionsexempel den ersten von jedem Monat als gleichwerthiges Datum nach dem julianischen Kalender bestimmt. Die letzte Columne rechts enthält die Zeit für alle Neu- und Vollmonde sowie die im Planetentexte verzeichneten Finsternisse, immer nach den coïncidirenden Datums beider Kalender, des babylonischen und des julianischen.

Tafel I vom Jahre 189 der seleucidischen Aera (kurz mit SA bezeichnet) ist, weil ganz vollständig, auch die wichtigste; Tafel II ist vom vorhergehenden Jahre 188 SA, und III endlich von 201 derselben Aera; in beiden fehlen in der Mitte einige Monate.

[1] Für die Astronomie und insbesondere für die Schifffahrt ist es von nicht geringem Nutzen, von vornherein für alle Tage des Jahres die Stellungen von Sonne, Mond, Planeten und auch Fixsternen schon aufgezeichnet zu finden. Zu dem Ende werden in eigens dazu gestifteten Rechnungsbureaus sogenannte astronomische und nautische Jahrbücher angefertigt, in denen die bezüglichen Positionen am Himmel Tag für Tag (für den Mond sogar Stunde für Stunde) ein oder zwei Jahre vor dem Eintreffen genau angegeben sind. Diese Angaben nennt man je nachdem Sonnen-, Mond rc.-Ephemeriden. Etwas derartiges, allerdings nicht in der jetzigen Ausdehnung hatten, wie wir sehen werden, auch schon die Babylonier.

I. Babylonische Mond-Ephemeride des Jahres 189 SA.

(— 122 bis in — 121 der christlichen Zeitrechnung.)

Monatsnamen und Datum.		Zahlenangaben über Mondstellungen.	Datum für ● und ○ (Neu- und Vollmonde) in babylon. Zeit. ($0^h = 6^h$ nach dem babylon. Mittag.)
			● 23. März 2^h 21^m.
Nisan	1	20 30 tab	1. Nisan = 25. März (45^h8).
"	12	1 10 šu	○ 6. April 7^h 11^m = 13 Nisan.
"	13	8 40 lal	
"	13	9 na	
"	14	8 30 mi	
"	26	15 mat	
1 N + 29 = 1 I u. 25 M + 29 = 23 A			● 21. April 16^h 29^m = 28. Nisan.
Ijar	30	15 20	1. Ijar = 23. April (32^h).
"	12	4 šu	○ 5. Mai 15^h 44^m = 13. Ijar.
"	13	14 20 lal	
"	13	5 na	
"	14	1 40 mi	
"	26	17 40 mat	
1 I + 30 = 1 S u. 23 A + 30 = 23 M			● 21. Mai 4^h 1^m = 29. Ijar.
Sivan	1	22 30 tab	1 Sivan = 23. Mai (44^h7).
"	12	30 ša šu	○ 4. Juni 1^h 28^m = 13. Sivan.
"	13	5 lal	
"	13	8 30 na	
"	14	10 50 mi	
"	26	16 10 mat	
1 S + 29 = 1 T u. 23 M + 29 = 21 J			● 19. Juni 13^h 42^m = 28. Sivan.
Thammuz	30	16 40	1. Thammuz = 21. Juni (35^h3).
"	12	11 50 šu	○ 3. Juli 18^h 30^m = 13. Thammuz.
"	13	12 30 lal	Am Ende des Planetentextes für diesen Monat steht mit Sicherheit am 28. eine Sonnenfinsterniß verzeichnet; sie fand statt am Abend, war aber in Babylon nicht sichtbar.
"	13	1 10 na	
"	14	1 mi	
"	27	16 40 mat	
1 T + 29 = 1 A u. 21 J + 29 = 20 Jl			● 18. Juli 22^h 21^m = 28. Thammuz ⊙ t.
Ab	30	12 30 ina dan	1. Ab = 20. Juli (26^h6).
"	13	8 10 šu	○ 2. August 4^h 2^m ☾ p! = 14. Ab.
"	14	3 20 lal	Im Planetentext steht neben lal deutlich am 14. eine als stattzufindende Mondfinsterniß verzeichnet, die auch für Babylon wirklich sichtbar war.
"	14	4 20 na	
"	15	8 10 mi	
"	28	10 20 mat	
1 A + 30 = 1 El u. 20 Jl + 30 = 19 A			● 17. August 6^h 42^m = 29. Ab.

Monatsnamen und Datum.		Zahlenangaben über Mondstellungen.	Datum für ● und ○ (Neu- und Vollmonde) in babylonischer Zeit.
I. Elul	1	22 tab	1. Elul I. = 19. August (41ʰ9).
„	13	6 50 lal	○ 31. August 20ʰ 44ᵐ = 13. Elul.
„	13	5 10 šu	
„	(15) 14?	2 mi	
„	(15) 14?	7 50 na	
„	27	17 40 mat	
1 EI + 29 = 1 EII u. 19 A + 29 = 17 S			● 15. September 15ʰ 23ᵐ = 28. Elul I.
II. Elul	30	13 40	1. Elul II. = 17. September (32ʰ7).
„	14	2 lal	○ 30. September 14ʰ 37ᵐ = 14. Elul II.
„	14	1 šu	
„	15	4 mi	
„	15	12 30 na	
„	27	20 40 mat	
1 EII + 29 = 1 T u. 17 S + 29 = 16 O			● 15. October 1ʰ 3ᵐ = 29. Elul II.
Thischri	30	13	1. Thischri = 16. October (22ʰ4).
„	14	7 lal	○ 30. October 8ʰ 31ᵐ = 15. Thischri.
„	14	10 40 šu	
„	15	30 ša mi	
„	15	3 20 na	
„	28	10 20 mat	
1 T + 30 = 1 A u. 16 O + 30 = 15 N			● 13. Nov. 12ʰ 21ᵐ = 29. Thischri.
Marcheschvan	1	15	1. Marcheschvan = 15. Nov. (34ʰ7).
„	14	9 20 lal	○ 29. Nov. 1ʰ 21ᵐ = 15. Marcheschvan.
„	14	6 20 šu	
„	15	40 ša mi	
„	15	6 40 na	
„	27	19 20 mat	
1 M + 30 = 1 K u. 15 N + 30 = 15 D			● 13. Dec. 1ʰ 42ᵐ = 29. Marcheschvan.
Kislev	1	20 40 tab	1. Kislev = 15. December (37ʰ2).
„	13	14 šu	○ 28. December 16ʰ 21ᵐ = 14. Kislev.
„	14	9 10 lal	Neben lal am 14. wieder eine Finsterniß verzeichnet, in der Wirklichkeit war die Möglichkeit eben überschritten.
„	14	1 na	
„	15	2 10 mi	Am 28. Kislev wieder ⊙ Finsterniß verzeichnet; sie fand statt, war aber nicht sichtbar in Babylon.
„	28	14 mat	
1 K + 29 = 1 T u. 15 D + 29 = 13 J			● 11. Januar 17ʰ 3ᵐ = 28. Kislev ⊙ c!
Tebeth	30	11 50	1. Tebeth = 13. Januar (30ʰ2).
„	14	6 10 šu	○ 27. Januar 5ʰ 6ᵐ = 15. Tebeth.
„	15	6 lal	
„	15	8 10 na	
„	16	9 mi	
„	27	16 50 mat	
1 T + 30 = 1 S u. 13 J + 30 = 12 F			● 10. Februar 9ʰ 42ᵐ = 29. Tebeth.

Monatsnamen und Datum.		Zahlenangaben über Mondstellungen.	Datum für ● und ○ (Neu- und Vollmonde) in babylonischer Zeit.
Schebat	1	14 40	1. Schebat = 12. Februar (38 h).
"	13	7 40 šu	○ 25. Febr. 15 h 22 m = 14. Schebat.
"	14	14 lal	
"	14	4 50 na	
"	15	4 mi	
"	27	18 mat	
1 S + 30 = 1 A u. 12 F + 30 = 14 M			● 12. März 2 h 35 m = 29. Schebat.
Adar	1	21 tab	1. Adar = 14. März (45h4).
"	12	8 40 šu	○ 26. März 21 h 13 m = 13. Adar.
"	13	2 20 na	
"	14	2 lal	
"	15	17 30 mi	
"	26	12 mat	
1 A + 29 = 1 N u. 14 M + 29 = 12 A			● 10. April 18 h 48 m = 28. Adar.
Nisan	30	11 20	1 Nisan = 12. April (29h6).

II. Babylonische Mond-Ephemeride des Jahres 188 SA.

(— 123 bis — 122 der christlichen Zeitrechnung.)

Monatsnamen und Datum.	Zahlenangaben über Mondstellungen.	Datum für ● und ○ (Neu- und Vollmonde) in babylonischer Zeit.
		● 2. April $21^h\ 2^m$.
Nisan 30	14	1. Nisan = 4. April (27^h2).
„ 12	5 10 šu	○ 16. April $18^h\ 56^m$ = 13. Nisan.
„ 13	4 20 na	
„ 14	1 lal	
„ 15	11 mi	
„ 27	13 30 mat	
1 N + 30 = 1 I u.	4 A + 30 = 4 M	● 2. Mai $7^h\ 11^m$ = 29. Nisan.
Ijar 1	21 20 tab	1. Ijar = 4. Mai (41^h4).
„ 12	1 šu	○ 16. Mai $6^h\ 46^m$ = 13. Ijar.
„ 13	8 20 lal	
„ 13	8 na	
„ 14	6 10 mi	
„ 26	15 50 mat	
1 I + 29 = 1 S u.	4 M + 29 = 2 J	● 31. Mai $15^h\ 10^m$ = 28. Ijar.
Sivan 30	16 50	1. Sivan = 2. Juni (33^h7).
„ 12	8 20 šu	○ 14. Juni $20^h\ 9^m$ = 13. Sivan.
„ 13	1 30 na?	
„ 14	2 50 lal	
„ 15	9 30 mi	
„ 27	13 10 mat	
1 S + 29 = 1 T u.	2 J + 29 = 1 Jl	● 29. Juni $22^h\ 15^m$ = 28. Sivan.
Thammuz 30	13 30	1. Thammuz = 1. Juli (26^h8).
„ 13	7 20 šu	○ 14. Juli $11^h\ 17m$ = 14. Thammuz.
„ 14	11 20 lal	
„ 14	2 40 na	
„ 15	1 30	
„ 27	21	● 29. Juli $5^h\ 34^m$ = 29. Thammuz.
Der Rest der Vorderseite ist abgebrochen, die Rückseite beginnt mit Kislev.		● 24. Nov. $2^h\ 57^m$ = 29. Marcheschvan.
Kislev 1	18 50 tab	1. Kislev = 26. November (43^h8).
„ 14	3 40 lal	○ 9. December $15^h\ 40^m$ = 14. Kislev.
„ 14	40 ša šu	
„ 15	6 mi	
„ 15	14 50 na	
„ 27	14 30 mat	
1 K + 30 = 1 T u.	26 N + 30 = 26 D	● 23. December $20^h\ 10^m$ = 28. Kislev.

Monatsnamen und Datum.		Zahlenangaben über Mondstellungen.	Datum für ● und ○ (Neu- und Vollmonde) in babylonischer Zeit.
Tebeth	1	20 30 tab	1. Tebeth = 26. December ($50^{h}8$).
"	13	7 20 šu	○ 8. Januar 3^{h} 38^{m} = 14. Tebeth.
"	14	1 40 lal	
"	14	8 50 na	Am Ende des Textes ist am 28. sehr wahrscheinlich eine Sonnenfinsterniß verzeichnet; sie fand statt, war aber nicht sichtbar in Babylon.
"	15	12 20 mi	
"	27	9 20 mat	
1 T + 29 = 1 S u.		26 D + 29 = 24 J	● 22. Jan. 14^{h} 57^{m} = 28. Tebeth ⊙ t!
Schebat	30	9 10 ina dan	1. Schebat = 24. Januar ($31^{h}6$).
"	13	10 30 šu	○ 6. Febr. 13^{h} 38^{m} = 14. Schebat ☾ p!
"	14	10 20 lal	
"	14	3 20 na	Neben lal steht eine Finsterniß verzeichnet; fand statt, doch natürlich in Babylon nicht sichtbar.
"	15	5 40 mi	
"	27	10 10 mat	
1 S + 30 = 1 A u.		24 J + 30 = 23 F	● 21. Februar 9^{h} 32^{m} = 29. Schebat.
Adar	1	15 20	1. Adar = 23. Februar ($38^{h}3^{m}$).
"	12	13 šu	○ 7. März = 22^{h} 46^{m} = 29. Adar.
"	13	30 ša na	
"	14	1 40 lal	
"	15	15 20 mi	
"	27	9 40 (mat)	
1 A + 30 = 1 N u.		23 F + 30 = 25 M	● 23. März 2^{h} 21^{m} = 29. Adar.
Nisan	1	20 30 tab	1. Nisan = 25. März.

Anmerkung. Das Original der vorstehenden Tafel befindet sich in der Rassám-Sammlung des Britischen Museums und wurde von P. Straßmaier am 25. Juni 1879 copirt. Leider konnte es jetzt nicht nochmals collationirt werden, weil die Numerirung unterblieben war und so die Auffindung nicht gelang. — Obwohl wir es nur mit einem Fragment zu thun haben, in welchem insbesondere die Planetenangaben fast alle beschädigt sind, wurde dasselbe hier doch aufgenommen, weil glücklicherweise die Zahlen für die Mondbaten gut erhalten sind.

III. Babylonische Mond-Ephemeride des Jahres 201 SA.

(— 110 bis in — 109 der christlichen Zeitrechnung.)

Monatsnamen und Datum.		Zahlenangaben über Mondstellungen.	Datum für ● und ○ (Neu- und Vollmonde) in babylonischer Zeit.
			● 8. April 10^h 51^m.
Nisan	1	18	1. Nisan = 10. April (37^h4).
„	14	15 40 lal	○ 23. April 22^h 56^m = 14. Nisan.
„	14	5 30 šu	
„	15	20 ša mi	
„	15	5 na	
„	27	17 30 mat	
1 N + 29 = 1 I u. 10 A + 29 = 9 M			● 7. Mai 23^h 25^m = 28. Nisan.
Ijar	30	10 40 ina dan	1. Ijar = 9. Mai (25^h).
„	14	9 šu	○ 23. Mai 7^h 14^m = 15. Ijar ☾ p!
„	15	6 50 lal	Im Text steht nach mi 15 mit Angabe über Venus eine stattzufindende Finsterniß verzeichnet;
„	15	3 na	sie war am 15. Ijar in Babylon sichtbar.
„	16	9 30 mi	Am 29. wieder Finsterniß verzeichnet; sie war
„	28	9 50 mat	ringförmig, aber nicht sichtbar in Babylon.
1 I + 30 = 1 S u. 9 M + 30 = 8 J			● 6. Juni 13^h 30^m = 29. Ijar ⊙ c!
Sivan	1	13 tab	1. Sivan = 8. Juni (35^h4).
„	13	12 30 šu	○ 21. Juni 14^h 31^m = 14. Sivan.
„	14	11 50 lal	
„	14	1 na	
„	15	2 30 mi	
„	27	16 mat	
1 S + 30 = 1 T u. 8 J + 30 = 8 Jl			● 6. Juli 4^h 48^m = 29. Sivan.
Thammuz	1	12 40	1. Thammuz = 8. Juli (44^h2).
„	13	2 50 šu	○ 20. Juli 21^h 34^m = 13. Thammuz.
„	14	3 20 lal	
„	14	11 50 na	
„	15	9 40 mi	
„	27	12 30 mat	
1 T + 30 = 1 A u. 8 Jl + 30 = 7 A			● 4. August 20^h 36^m = 28. Thammuz.
Ab	1	14 40	1. Ab = 7. August (52^h2).
„	12	7 šu	○ 19. August 5^h 19^m = 13. Ab.
„	13	7 40 lal	
	. . .	6 30 na	

Anmerkung. Der Text für die Mondangaben ist von jetzt an beschädigt bis zu Marcheschvan.

Monatsnamen und Datum.	Zahlenangaben über Mondstellungen.	Datum für ● und ○ (Neu- und Vollmonde) in babylonischer Zeit.
		● 1. November 17^{h} 42^{m}.
Marcheschvan . .	9 oder 19	1. Marcheschvan = 3. November ($29^{h}5$).
„ . .	30 ša šu	○ 15. Nov. 18^{h} 22^{m} = 13. March. ☾ t? p!
„ 14	1 10 lal	Am 13. March. eine Finsterniß verzeichnet; sie fand statt, natürlich nicht sichtbar in Babylon.
„ 14	12 10 na	
„ 15	8 20 mi	Am Ende des Textes, sehr wahrscheinlich am 29. March., eine Finsterniß verzeichnet; sie fand statt, natürlich nicht sichtbar in Babylon.
„ 27	23 mat	
1 M + 30 = 1 K u.	3 N + 30 = 3 D	● 1. Dec. $6^{h}46^{m}$ = 29. March. ⊙ c? p!
Kislev 1	20 tab	1. Kislev = 3. December ($40^{h}2$).
„ 12	8 40 šu	○ 15. December 12^{h} 19^{m} = 13. Kislev.
„ 13	6 lal	
„ 13	2 20 na	
„ 14	4 40 mi	
„ 27	17 30 mat	
1 K + 29 = 1 T u.	3 D + 29 = 1 J	● 30. December 18^{h} 32^{m} = 28. Kislev.
Tebeth 30	18 30	1. Tebeth = 1. Januar ($28^{h}5$).
„ 13	7 šu	○ 14. Januar 7^{h} 16^{m} = 14. Tebeth.
„ 14	3 (2?) 20 lal	
„ 14	2 na	
„ 15	8 10 mi	
„ 27	20 20 mat	
1 T + 29 = 1 S u.	1 J + 29 = 30 J	● 29. Januar 4^{h} 43^{m} = 29. Tebeth.
Schebat 30	14	1. Schebat = 30. Januar ($18^{h}8$).
„ 14	7 10 šu	○ 13. Februar 1^{h} 47^{m}.
„ 15	1 lal	
„ 15	1 20 na	
„ 16	11 mi	
„ 28	13 50 mat	
1 S + 30 = 1 A u.	30 J + 30 = 1 M	● 27. Februar 13^{h} 46^{m}.
Adar 1	22 50 tab	1. Adar = 1. März ($34^{h}1$).
„ 14	10 30 lal	⊙ 14. März 18^{h} 30^{m} = 14. Adar.
„ 14	8 šu	
„ 15	2 10 mi	
„ 15	8 na	
„ 27	24 40 mat	
1 A + 29 = 1 N u.	1 M + 29 = 30 M	● 28. März 22^{h} 32^{m} = 28. Adar.
Nisan 30	14 30	1. Nisan = 30. März ($25^{h}7$).

§ 2. Datumsbestimmungen.

Die nächste Aufgabe, welche wir zu lösen haben, besteht selbstverständlich darin, das jedesmalige Datum genau festzustellen, mit andern Worten, die Frage zu beantworten: Welches Datum im julianischen Kalender entspricht genau dem 1. Nisan, 1. Ijar, 1. Sivan etc. des 189., 188., 201. Jahres der seleucidischen Aera?

Bevor wir uns auf die Beantwortung dieser Frage weiter einlassen, wird es gut sein, einige Bemerkungen über astronomische und historische Angaben vorauszuschicken. Der Unterschied bezieht sich hauptsächlich auf Jahresangaben vor der christlichen Zeitrechnung. Wenn der Historiker irgend eine Erscheinung z. B. aus dem 4. Jahre vor Christi Geburt datirt, so bezeichnet der Astronom dasselbe Jahr mit —3 der christlichen Zeitrechnung. Letzterer vermindert also jedes historische Jahr um 1, setzt aber das Zeichen minus davor; das Jahr 1 vor Christus ist astronomisch das Jahr 0 (Null) unserer Zeitrechnung. Im übrigen herrscht Uebereinstimmung, nur der Tagesanfang wird astronomisch auf den mittleren Mittag, also 12 Stunden später gesetzt, als nach bürgerlicher Rechnung. Wollten wir demnach nicht bloß in Bezug auf Normirung der Jahre, sondern auch der Tageszeit in gleicher Weise verfahren, so müßten wir, da unsere Tafeln aus Babylon stammen, für Zeitangaben den babylonischen mittleren Mittag als Anfangspunkt des Tages nehmen, also gleich 0^h setzen und dann weiter bis 24^h zählen. Hier erlauben wir uns eine kleine Abänderung. Es ist zum mindesten wahrscheinlich, daß die Babylonier den Anfang des Tages gegen den Abend hin, also mit Sonnenuntergang festgesetzt haben. Würden wir nun in gewohnter astronomischer Weise die Stundenangaben machen, so müßten wir bei Nachweis des obigen Satzes die Tafeln nochmals reproduciren. Um das zu umgehen, nehmen wir als Tagesanfang nicht den mittleren babylonischen Mittag, sondern genau 6^h später, abgesehen davon, ob die Sonne schon untergegangen oder nicht. Das soll in der Folge unter Angabe „nach babylonischer Zeit" verstanden werden, und diese ist immer gemeint, falls nicht ausdrücklich das Gegentheil hervorgehoben. Will nun jemand unsere Angaben auf den babylonischen Mittag reduciren, so hat er nur 6^h (oder in Zeitgraden $1^s\ 30^0$) zu addiren; sollte jedoch der Controlle wegen Greenwich oder Paris vorgezogen werden, so brauchte man im ersten Falle nur $+ 3^h\ 13^m$ und im zweiten $+ 3^h\ 3^m,7$ hinzuzufügen.

Die Lösung eines Problems fußt in der Regel auf gewissen Voraussetzungen, die, vorher klar bezeichnet, das Verständniß bedeutend erleichtern; so dürfen denn auch wir es nicht unterlassen, bei der Beantwortung unserer Frage die bezüglichen Voraussetzungen scharf hervorzuheben.

Erste Voraussetzung. Das Jahr 189 S A [1] entspricht dem Jahre — 122 der christlichen Zeitrechnung, folglich 188 und 201 S A beziehungsweise dem — 123. und — 110. christl. Z.

Zweite Voraussetzung. Der Anfang des Jahres oder der erste des Monates Nisan fiel um die Zeit des Frühlingsanfangs, ob aber 20 Tage vor oder nach, kommt nicht in Betracht.

Dritte Voraussetzung. Der Uebergang von einem Tage zu dem folgenden begann mit Sonnenuntergang.

Vierte Voraussetzung. Die Monate und ihre Dauer innerhalb der drei Jahre, die vertreten durch Tafel I, II, III, sind nach dem Laufe des Mondes geregelt, so daß der erste des Monats durch den Abend bestimmt wurde, an welchem der Mond durch Vorübergang vor der Sonne als schmale Sichel zum ersten Male wieder sichtbar wurde.

Fünfte Voraussetzung. Die Anzahl der Tage für die Monate gibt immer das erste Datum des folgenden Monats an. Lesen wir z. B. nach den Datumsangaben des Monats Nisan sofort Ijar 30, so ist das ein Zeichen, daß der Monat Nisan nur 29 Tage hatte; dagegen sagt Sivan 1, daß der Monat Ijar 30 Tage zählte.

Was nun die Zuverlässigkeit dieser Voraussetzungen betrifft, so haben sie von vornherein wenigstens einige Wahrscheinlichkeit für sich. Für die vier ersten sprechen historische Momente, die fünfte glauben wir in dem vorhergehenden Kapitel hinlänglich erwiesen zu haben. Volle Gewißheit erlangen wir erst dann, wenn sich herausstellt, daß bei Zugrundelegung dieser fünf Punkte die in den Tafeln gemachten Angaben in voller Harmonie stehen mit den wirklich stattgefundenen astronomischen Erscheinungen, worauf sie hindeuten sollen.

Die Feststellung des Datums für die drei Tafeln hat jetzt kaum noch Schwierigkeit. Wir berechnen zu dem Ende alle Neu- und Vollmonde von Anfang März des Jahres, um welches es sich handelt, bis in den April des folgenden Jahres, ebenso alle Sonnen- und Mondfinsternisse der drei Jahre — 122, — 123 und — 110. Die Resultate dieser Rechnungen, nach Oppolzer ausgeführt, sind in den drei Tafeln in der dritten

[1] Geschichtlich ist die Coincidenz nicht vollständig verbürgt; es könnte auch ein Unterschied von $\pm$ 1 Jahr noch zulässig sein.

Columne, selbstverständlich in babylonischer Zeit, wiedergegeben. Diese sind es dann, welche uns für jedes Jahr wenigstens einen Coincidenzpunkt liefern müssen zwischen dem babylonischen und dem julianischen Kalender. Die Ermittelung der übrigen Datums kann dann mit Zuhilfenahme der fünften Voraussetzung leicht ausgeführt werden. Beginnen wir mit dem Jahre — 122 oder dem 189. S A, d. h. mit Tafel I.

Neben dem Monat Ab der Tafel I, jedoch im Planetentext, steht recht deutlich für den 14. des Nachts eine Finsterniß verzeichnet, und zwar als eine für Babylon (dem Orte des aufgefundenen Tablets) sichtbare. Diese Finsterniß war natürlich eine Mondfinsterniß, sowohl wegen des Monatstages 14, als in der Nähe des Vollmondes gelegen, als auch wegen der Versicherung des Eintreffens zur Nachtzeit. Hier haben wir nun eine erste vorläufige Probe für die Haltbarkeit der gemachten Voraussetzungen. Wenn der Nisan um die Zeit des Frühlingsäquinoctiums fiel, so war der Platz für Ab gegen das Ende des Sommers. Fand nun im Jahre — 122 um die genannte Zeit eine Mondfinsterniß statt, und war sie sichtbar in Babylon? In der That war — 122 am 2. August gegen 4^h babylonischer Zeit, d. h. nach unserer Art zu zählen um 10^h des Nachts eine Finsterniß und demnach sichtbar in Babylon. Von diesem Coincidenzpunkt gehen wir aus und setzen:

2. August = 14. Ab,

rechnen sodann rückwärts hinauf bis zum ersten Nisan, und finden, daß er auf den 25. März fiel. Die Richtigkeit der Rechnung zeigt sich in der Tafel aus der letzten zu jedem Monat hinzugefügten Zeile. Wir finden dort in abgekürzter Form:

1. Nisan + 29^d = 1. Ijar und 25. März + 29^d = 23. April,
also: 1. Ijar = 23. April;
ferner: 1. Ijar + 30^d = 1. Sivan und 23. April + 30^d = 23. Mai,
also: 1. Sivan = 23. Mai.

In dieser Weise voran findet sich:

1. Ab = 20. Juli,
also: 14. Ab = 2. August.

Die weitere Ausführung wird man leicht in der Tafel selbst verfolgen und gleichzeitig die Richtigkeit anderer bezeichneter Daten um Neu- und Vollmond herum wahrnehmen.

Wären in den Originaltablets auch die Neu- und Vollmonde mit dem entsprechenden babylonischen Datum oder gar mit Stundenangaben mitgetheilt worden, so hätten wir, sofern sie mit den berechneten überein-

stimmten, eine nicht zu verachtende Bestätigung der Grundlagen unserer Datumsbestimmung. Das ist leider nicht der Fall; aber statt dessen haben wir Angaben von Finsternissen, die jedenfalls eine nicht minder feste Grundlage für weitere Forschung abgeben.

Verschieben wir diese Untersuchung, bis wir auch die andern beiden Tafeln damit in Verbindung bringen können.

Die Tafel II enthält die Monddaten für das unmittelbar vorhergehende Jahr 188 S A. Bei der correspondirenden Datumsbestimmung gehen wir am besten vom 1. Nisan 189 S A aus, wodurch wir dann leicht, indem wir bei der Berechnung uns rückwärts hinauf bewegen, erhalten:

1. Kislev = 26. November,

ein Resultat, dessen Richtigkeit wir leicht erproben können, indem wir nach Angabe der Tafel wiederum das Datum des ersten Nisan 189 S A daraus folgern. Leider fehlen nun vom Kislev an einige Monate im Original; der Anfang reicht nur bis zum Monat Thammuz, von wo an die Vorderseite abgebrochen ist; sonst kann man sie, was die Mondangaben betrifft, klar lesen. Um nun das Datum für diese vier ersten Monate zu bestimmen, müssen wir zurückgreifen auf einen Vorfall, der sich bei Tafel I zeigt. Alldort treffen wir unter den Monddaten in der zweiten Columne häufig das Wort lal verzeichnet, z. B. im Thammuz 13, 12, 30 lal; sehen aber gleichzeitig, daß mit dem Datum, das zu lal gehört, das Datum des Vollmonds übereinstimmt, besonders wenn im Keiltext folgende Ordnung herrscht: šu, lal, na, mi; bei anderen Stellen stellt sich leichter ein Unterschied von ± 1 ein. Sehen wir für jetzt von der Bedeutung dieser Wörter mit den zugehörigen Zahlenangaben ab, und benutzen wir nur die Analogie, welche doch, weil zutreffend für 189 S A und für die Endmonate von 188 S A, nicht rein zufällig sein kann. Nun treffen wir im Thammuz von 188 S A wieder die Ordnung šu, lal, na, mi, also weist das 14. lal auf den Vollmond hin. Da zwischen Kislev und Thammuz kein Schaltmonat eingeschoben sein kann, weil er ja für das Jahr 189 S A verspart war, so haben wir von Kislev hinauf den fünften Vollmond, dessen Datum der 14. Juli ist; mithin schließen wir

14. Thammuz = 14. Juli.

Wie vorher gelangen wir jetzt leicht dahin, daß für 188

1. Nisan = 1. April[1].

[1] Ganz sicher ist die Schlußfolgerung jetzt noch nicht, weil die aufgestellte Regel wirklich Ausnahmen erleidet; doch könnte der Fehler nur ± 1 sein; später wird sich das Resultat als ganz sicher herausstellen.

Als Ausgangspunkt für die Datumsbestimmungen von Tafel III, welche die Angaben aus dem Jahre 201 S A = — 110 bis — 109 enthält, nehmen wir eine ganz klar angezeigte Sonnenfinsterniß für den 29. Ijar, d. h. nach Voraussetzung 2 gegen das Ende des Frühjahrs. Die Rechnung gibt auch für — 110 im Frühjahr eine Sonnenfinsterniß und zwar am 6. Juni 13^h 30^m, also müssen wir setzen:

29. Ijar = 6. Juni.

Die weitere Berechnung für den ersten jeden Monates geht ebenso vor sich wie bei Tafel I, also daß wir hier erhalten:

201 S A 1. Nisan = — 110 den 10. April.

Die Tafel selbst zeigt das weitere Verfahren für die Bestimmung der übrigen Monatstage, und so gelangen wir ohne Mühe bis zu:

1. Ab = 7. August;

aber von der Mitte dieses Monates an bis in den Marcheschvan (= Arahsamna) hinein ist leider gerade der Mondtext beschädigt. Zum Glück können wir aus der Aufeinanderfolge von šu, lal etc. schließen, daß bis zum Kislev kein Schaltmonat eingeflochten, was auch aus dem spätern Datum des ersten Nisan = 10. April folgen dürfte; denn sonst wäre ja durch eine derartige Einschiebung der Nisan des folgenden Jahres in den Mai hineingeworfen.

Da von der Mitte des Monates Marcheschvan an bis zu Ende die Mondangaben klar hervortreten, so können wir, um das entsprechende Datum des julianischen Kalenders zu finden, entweder wie bei II das Datum des lal zu Grunde legen, oder auch eine Sonnenfinsterniß, die am 29. Marcheschvan verzeichnet steht. Aus beiden fogt dasselbe Resultat:

1. Kislev = 3. December,

und folglich 1. Marcheschvan = 3. November,

da der Marcheschvan als Monat von 30 Tagen angegeben ist. Alle übrigen Bestimmungen lassen sich leicht aus III ablesen.

Das mehr Formale in den Beziehungen zwischen dem babylonischen und julianischen Kalender wäre erledigt; ob aber die Uebereinstimmung eine zutreffende ist, hängt von der Festigkeit des Standpunktes ab, auf dem wir jetzt noch stehen, d. h. von der Zuverlässigkeit, die wir den gemachten Voraussetzungen geben können, wobei allerdings die dritte von untergeordneter Bedeutung ist, da auch nach ihrem Wegfall die Uebereinstimmung nicht wesentlich gestört würde. Da wir uns vorgenommen, auf historische Untersuchungen, weil sie auf anderer Grundlage sich aufbauen, hier nicht weiter einzugehen, so sind wir vor die schwierigere Frage gestellt,

ob sich nicht unmittelbar aus den Angaben der drei Tafeln heraus nachweisen läßt, daß letztere mit den entsprechenden Datumsangaben nur für die Jahre — 122, — 123 und — 110 und zwar an den correspondirenden julianischen Kalendertagen zutreffend sind. Dadurch wäre dann der Nachweis in der denkbar schärfsten und sichersten Weise geführt.

Den Versuch machen wir mit den angezeigten Finsternissen, indem wir nachsehen:

erstens, ob alle Finsternisse, die in den fraglichen Jahren statthatten, auch in den Tafeln angemerkt sind;

zweitens, ob auch im Datum Uebereinstimmung herrscht;

drittens, ob diejenigen Finsternisse, welche als in Babylon sichtbar verzeichnet sind, es auch wirklich waren, und ob solche, denen dies Prädicat in den Aufzeichnungen fehlt, in Babylon wirklich nicht gesehen werden konnten.

Lassen alle drei Punkte sich verificiren, so haben wir gewiß einen wichtigen Schritt zur Lösung der Aufgabe gemacht.

Wir werden zu dem Ende die stattgefundenen Finsternisse mit dem julianischen Datum, sowie die in den Keilschrifttafeln nach babylonischem Datum angezeigten neben einander stellen, wobei wir die wirklich sichtbaren und die als in Babylon sichtbar angemerkten mit einem Sternchen (*) bezeichnen. Vorher müssen wir noch bemerken, daß bei dem Tablet von 188 S A nur diejenigen Finsternisse in Betracht kommen, die auf die Zeit vom 1. Kislev (= 26. November) an sich beziehen; denn die beiden Finsternisse, welche vorhergingen, trafen in den Monaten ein, die im Tablet abgebrochen sind. Ferner müssen noch einige Abkürzungen erklärt werden: ⊙ F bedeutet Sonnenfinsterniß, ☾ F Mondfinsterniß, c central, t total, p partiell, außerdem ! sicher und ? fraglich, falls es mit c, t und p verbunden ist.

Tabelle der Finsternisse

	nach julianischem Datum.						nach babylonischem Datum.			
1)	— 122	⊙ F	c! (r)	22.	Januar	15^h	188	S A	28.	Tebeth (?)
*2)	„	☾ F	p!	6.	Februar	13^h5	„	„	14.	Schebat (?)
3)	„	⊙ F	t!	18.	Juli	22^h4	189	„	28.	Thammuz.
*4)	„	☾ F	p!	2.	August	3^h9	* „	„	14.	Ab.
5)	„	☾ F	p?	28.	December	16^h4	„	„	14.	Kislev.
6)	— 121	⊙ F	c! (r)	11.	Januar	17^h	„	„	28.	Kislev.
*7)	— 110	☾ F	p!	23.	Mai	7^h4	*201	„	15.	Ijar.
8)	„	⊙ F	c! (r)	6.	Juni	13^h5	„	„	29.	Ijar.
9)	„	☾ F	p!	15.	November	18^h6	„	„	13.	Marcheschvan.
10)	„	⊙ F	t!	1.	December	6^h8	„	„	29.	Marcheschvan.

Suchen wir jetzt in Tafel II, I und III diejenigen Datums des julianischen Kalenders auf, welche mit dem 28. Tebeth, 14. Schebat ꝛc. correspondiren, so finden wir der Reihe nach 22. Januar, 6. Februar ꝛc., also vollständige Uebereinstimmung in der julianischen und babylonischen Reihe der Finsternisse. Trotzdem dürfen wir über das glückliche Zusammentreffen nicht zu früh frohlocken, vorher müssen wir noch gewissenhaft das Gewicht der babylonischen Anzeigen der betreffenden Finsternisse untersuchen. Da ist nun zuerst hervorzuheben, daß nicht leicht zu erkennen ist, ob Sonnen- oder Mondfinsterniß gemeint sei. Die Art der Finsternisse war übrigens einfachhin selbstverständlich. Da die Babylonier nach Mondmonaten rechneten, so konnte eine in der Mitte des Monats verzeichnete Finsterniß nur auf den Mond, und eine gegen das Ende angemerkte nur auf die Sonne hindeuten. Aber dann würden wir ja die Bedeutung der Anzeigen von der vierten Voraussetzung abhängig machen? Doch nicht, denn daß die Babylonier in irgend welcher Form nach dem Monde sich richteten, kurz Mondmonate hatten, bezeugen bis zur Evidenz erstens die Rechnungstafeln und zweitens die Schaltmonate; auch in unserer Tafel II ist ein zweiter Elul verzeichnet.

Schwerer fällt es schon in die Wagschale, daß nicht bei allen Finsternissen das Datum klar hervorgehoben ist, weshalb wir uns hierbei etwas länger aufhalten müssen.

Die Finsternisse von 189 S A am 28. Thammuz, 14. Ab, 14. Kislev und 28. Kislev sind ganz klar gezeichnet; ebenso sind die von 201 S A am 29. Ijar, 13. und 29. Marcheschvan zweifellos, besonders wenn wir sie mit dem Text der Finsternisse von 189 S A vergleichen. In Bezug auf die Finsterniß desselben Jahres 201 S A 15. Ijar ist der Endtext, worin das charakteristische Wort atalû oder, nach den einzelnen Zeichen ausgesprochen, an-mi, vorkommt, gerade wie beim 14. Ab; nur ist der Text dort etwas beschädigt, wo das Datum stehen sollte. Diese Angabe läßt sich jedoch erschließen. Unmittelbar vorher findet sich das Datum 14 und unmittelbar nachher 18, also zwischen diesen beiden liegt auch das Datum der Finsterniß; denn im Planetentext gehen die Zahlen, welche das Datum angeben, steigend, nicht fallend voran. Also stimmt wenigstens die Reihenfolge der angegebenen Finsternisse mit den berechneten, und das ist für unsere Beweisführung eigentlich die Hauptsache, so daß, wenn auch bei der einen oder der andern Finsterniß eine Differenz von einem oder zwei Tagen sich einstellen sollte, das am Endresultat nichts ändern würde. Doch wir halten daran fest, daß auch hier der 15. Ijar gestanden hat.

Abgesehen davon, ob 201 S A = — 110, abgesehen davon, ob die Monate Nisan, Ijar ꝛc. den Monaten entsprechen, die wir mit ihnen in Verbindung gebracht haben, ist doch Eines sicher, daß in den Monaten des Jahres 201 S A der Mondlauf analog gewesen ist, wie für die angeführten Monate des Jahres — 110. Den Nachweis führen wir später aus den Zahlenangaben, die mit den Monddaten verbunden sind. Diese nun lassen absolut keinen Unterschied bis auf 12 Stunden in Bezug auf das Eintreffen des Vollmondes zu. Der fragliche Vollmond fiel auf den 23. Mai etwas nach Mitternacht; die Babylonier setzten auch die Zeit für den Vollmond des Monates Ijar auf die Nacht; denn die Finsterniß, welche mit diesem Vollmond zusammenhing, wird als stattfindend angezeigt. Also wenn sie diesen Vollmond nicht auf das entsprechende Datum 15. Mai gesetzt hätten, dann würde eine Differenz im Mondlauf von über 12 Stunden sich ereignet haben, da dann die Nacht vom 14. oder 16. angenommen werden müßte. Das nun steht im allgemeinen mit den Zahlenangaben im Widerspruch und noch ganz besonders mit denjenigen, die zu diesem Vollmond gehörten, welche nur eine kleine Differenz mit dem zulassen, den wir errechnet haben.

Einen ähnlichen Fall haben wir bei der Finsterniß 2 vom Jahre 188 S A; hier ist das Datum abgebrochen; nur so viel ist klar, daß es sich um eine Finsterniß handelt, die in der Mitte des Monats verzeichnet steht, also jedenfalls eine Mondfinsterniß ist. Es ist in der That jammerschade, daß das Ende der Aufzeichnung, wo gewöhnlich das Stattfinden angemerkt wird, lädirt und abgerissen ist; wir hätten sonst einen schönen Prüfstein für die Genauigkeit der babylonischen Mondrechnungen gehabt. In Babylon war nämlich nur der Anfang der Finsterniß sichtbar, indem dort der Mond verfinstert unterging. Würden also die Chaldäer auch hier das charakteristische ša-an = iššakan (= findet statt) hinzugefügt haben, so wären sie wohl ihrer Sache sehr sicher gewesen, denn die Mitte der Finsterniß war erst eine volle halbe Stunde nach Sonnenuntergang. — Ob nun das abgebrochene Datum gerade der 14. Schebat gewesen, können wir dahingestellt sein lassen, es kommt uns nur darauf an, diese Finsterniß mit als ein Glied in einer continuirlichen Reihe betrachten zu können.

Bei der Sonnenfinsterniß desselben Jahres, den 28. Tebeth, ist das Datum klar, auch der folgende Text stimmt gut zu den andern, aber das entscheidende an-mi ist nicht vollständig vorhanden. Die erste Silbe an ist deutlich zu lesen, von dem mi ist jedoch nur das erste Zeichen erhalten,

von da an ist das Tablet abgebrochen. Damit uns nun diese Finsterniß, deren Aufzeichnung man volle Sicherheit vielleicht absprechen könnte, doch nicht verloren geht, wollen wir sie jetzt als Ausgangspunkt für die correspondirenden Datumsbestimmungen mit dem julianischen Kalender benützen. Wir setzen demnach:

188 S A 28. Tebeth = 22. Januar — 122,

also, da der Tebeth nur 29 Tage hatte, müssen wir folgern:

1. Schebat = 24. Januar,

und von hier kommen wir dann leicht auf:

189 S A 1. Nisan = 25. März;

denn dieser ist auch noch im Tablet von 188 S A am Ende angezeigt, und zwar mit demselben Text, wie im Anfang des Tablets von 189 S A, nämlich: Nisan 1, 20, 30 tab (vgl. II und I).

Durch dies Verfahren wird die auf den 14. Ab 189 S A angemerkte Finsterniß freigelegt, so daß ihr Zusammentreffen mit der wirklich stattgefundenen vom 2. August — 122 von demselben Gewicht ist wie bei den übrigen Finsternissen.

Zuletzt müssen wir noch die für den 14. Kislev 189 S A angezeigte, aber sicher nicht eingetroffene Finsterniß besprechen. Beim ersten Ansehen scheint dieser Umstand den Werth der von den Babyloniern angekündeten Himmelserscheinungen überhaupt herabzudrücken; wenn man jedoch die Sache etwas genauer überlegt, so wird man zu dem Resultate kommen, daß auch diese Finsterniß, obwohl sie nicht eingetroffen, doch den übrigen fast gleichwerthig ist. Bekanntlich ist die Reihenfolge der Finsternisse eine periodische, sie umfaßt einen Zeitraum von 18 Jahren und 11 Tagen, so daß nach Verlauf dieser Zeit die Finsternisse in derselben Ordnung und zum Theil Stärke wiederkehren; nur sind unter diesen eine ziemliche Anzahl, für die es fraglich ist, ob sie auch jedesmal eintreffen: einige finden statt, andere nicht. In den Tafeln von Oppolzer ist diese geschlossene Reihe in der Periodentafel für Neu- und Vollmonde in einer besondern Columne hervorgehoben; die sicheren sind mit einem Ausrufungszeichen (!), die unsicheren mit einem Fragezeichen (?) versehen. Auch die unsrige vom 28. December — 122 = 14. Kislev 189 S A ist dort mit einem Fragezeichen versehen. Ob nun die Babylonier hier einen Rechenfehler gemacht, oder ob sie gar keine weitere Untersuchung angestellt haben, da ja für sie die Finsterniß als im günstigen Falle nach Sonnenaufgang beginnend, von keinem Interesse sein konnte, läßt sich jetzt noch nicht feststellen. Daß sie aber solche Untersuchungen anstellen konnten, zeigt die

als sichtbar am 14. Ab verzeichnete, welche sogar zu den sehr fraglichen gehörte, so daß diesmal nicht viel fehlte und der Mond wäre gar nicht in den Erdschatten eingetaucht.

Als Resultat unserer Voruntersuchung ergibt sich die Beantwortung der drei aufgeworfenen Fragen in folgender Form:

Erstens. Alle Finsternisse, die in den fraglichen Jahren — 122, — 121 und — 110 statthatten, finden wir auch in den Tafeln von 188, 189 und 201 S A verzeichnet, und zwar vollständig in derselben Ordnung. Dagegen ist in der Tafel von 189 eine am 14. Kislev verzeichnet, die am 28. December — 122 nicht eingetroffen ist, aber sie gehörte doch zu den periodischen. Wenn also unsere Antwort sich auf alle Finsternisse erstrecken soll, so können wir sagen, daß der Theil der Periode, welcher in den Tafeln enthalten ist, sich vollständig deckt mit dem entsprechenden Theil der Periode der genannten Jahre der christlichen Zeitrechnung.

Zweitens. Disharmonie im Datum findet sich nirgends; da aber bei zwei Mondfinsternissen in den Tafeln das Datum unleserlich ist, muß man es dahingestellt sein lassen, ob auch dort die Genauigkeit der Angabe bis auf den Tag geht.

Drittens. Zwei Finsternisse, die vom 14. Ab 189 S A und die vom 15. Ijar 201 S A, sind als sichtbar verzeichnet, sie waren es auch nach der Rechnung in Babylon. Eine Mondfinsterniß, die vom 6. Februar — 122, welche dem 14. Schebat 188 S A entspricht, war freilich, wenigstens der Anfang, in Babylon sichtbar; leider ist gerade die Stelle, wo die Sichtbarkeit angemerkt sein sollte, beschädigt. Die übrigen Finsternisse waren in Babylon nicht sichtbar, sind aber auch als solche nicht notirt.

Wären alle Angaben im vollen positiven Einklang mit den Resultaten der Rechnungen, wäre insbesondere die Finsterniß vom 14. Kislev 189 S A thatsächlich am 28. December — 122 eingetroffen, und außerdem die wirkliche Sichtbarkeit für die vom 14. Schebat 188 S A verzeichnet, so könnten wir mit voller Evidenz schließen, daß das Jahr 189 S A dem — 122 entspreche, und folglich alles so stattgefunden habe, wie es in den drei Tafeln I, II, III verzeichnet steht. Jetzt müssen wir, um volle Beruhigung für unsern Schluß zu haben, einen andern, mühsameren Weg einschlagen.

Wir nehmen als historisch unbestritten an, in der Uebereinstimmung der seleucidischen Aera mit der christlichen Zeitrechnung herrsche keine solche Unsicherheit, daß unser Jahr 189 S A um 7 Jahre vor oder nach dem Jahre — 122 der christlichen Zeitrechnung verschoben werden könnte. Wenn wir nun nachweisen, daß innerhalb dieser ± 7 Jahre kein Theil

der periodischen Finsternisse mit den babylonischen Angaben sich deckt, so folgt mit Nothwendigkeit, daß das Jahr 189 S A dem Jahre — 122 entspricht. Bei dieser Untersuchung benutzen wir die Angaben vom Jahre 201 S A nur, wenn wir mit den andern nicht auskommen, und gebrauchen dabei noch die Vorsicht, die Zahl der fehlenden Monate zwischen dem Jahre 189 und 201 S A auf 136 mit einem Fehler von ± 1 zu setzen. Mehr oder weniger dürfen wir unmöglich annehmen, weil auf die 11 Mondjahre, welche dazwischenliegen, regelrecht nicht mehr als 4 Schaltmonate fallen, also ausnahmsweise nur 3 oder höchstens 5.

Die Methode, welche wir jetzt einschlagen, besteht darin, daß wir die Sonnenfinsterniß vom 28. Kislev nach und nach mit allen Sonnenfinsternissen vom 11. Januar — 121 an durch sieben Jahre hindurch und zwar hinauf und hinunter zusammenfallen lassen, und dann nachsehen, ob jedesmal mit dem bezüglichen Theil der Periode auch die babylonischen Angaben übereinstimmen oder nicht. Die Zahl der Monate vom 11. Januar — 121 an, um welche wir jedesmal bis zur nächsten Sonnenfinsterniß die vom 28. Kislev verschieben müssen, bezeichnen wir mit —, wenn die Verschiebung rückwärts, und mit +, wenn sie vorwärts, d. h. gegen den Anfangstermin der christlichen Zeitrechnung hin vorgenommen wird.

Rückwärtsverschiebung der Sonnenfinsterniß vom 28. Kislev 189 S A um:

1) — 6 Monate. Es fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 S A; ferner ist die Mondfinsterniß vom 15. Ijar 201 S A allerdings in der Periodenreihe zustimmend, aber für diesmal unmöglich eintreffend; zudem wenn sie auch schwach sich verwirklicht hätte, wäre sie doch nicht in Babylon sichtbar gewesen, was zur Uebereinstimmung erfordert wird.

2) — 12 Monate. Es stimmt wieder nicht die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 S A; dann fehlt die vom 15. Ijar 201 S A.

3) — 17 Monate. Es fehlen die Mondfinsternisse vom 14. Ab 189 S A und vom 14. Schebat 188 S A.

4) — 18 Monate. Es stimmt nicht die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 S A; dazu fehlen noch die Mondfinsternisse vom 15. Ijar und 14. Marcheschvan des Jahres 201 S A.

5) — 23 Monate. Zwei Mondfinsternisse stimmen nicht, die vom 14. Schebat 188 S A und die vom 14. Ab 189 S A, letztere sollte außerdem noch sichtbar sein.

6) — 24 Monate. Die Mondfinsterniß vom 14. Kislev fehlt wieder; außerdem sind einige, wenn auch nicht durchschlagende Momente für 188 und 189 S A nicht zutreffend, da die Finsterniß vom 28. Tebeth 188 S A fehlt, und ferner zwei Sonnenfinsternisse in der Periodentafel mehr verzeichnet stehen, als im Tablet von 189 S A angemerkt sind. Eigentliche Disharmonie zeigt sich mit den Anzeigen im Tablet von 201 S A: beide Mondfinsternisse stimmen nicht, und würde man auch eine um einen Monat differirende Verschiebung vornehmen, so fehlte die Sonnenfinsterniß vom 29. Marcheschvan.

7) — 29 Monate. Die Mondfinsterniß vom 14. Schebat 188 S A stimmt nicht, ebenso wenig die vom 14. Ab 189 S A, die ja noch außerdem hätte sichtbar sein sollen.

8) — 30 Monate. Es fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 S A und die Sonnenfinsterniß vom 28. Thammuz desselben Jahres; dann stimmt nicht die minder wichtige Sonnenfinsterniß vom 28. Tebeth 188 S A.

9) — 35 Monate. Die Uebereinstimmung bei dieser Verschiebung ist ungewöhnlich zutreffend; zum Glück fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Ab 189 S A, welche, da sie sogar als sichtbar im Tablet verzeichnet steht, die Frage vollständig entscheidet.

10) — 41 Monate. Die Uebereinstimmung ist noch zutreffender als bei der vorhergehenden Verschiebung; aber die Mondfinsterniß vom 14. Ab 189 S A, die freilich in der Periodentafel sich findet, war für diese Zeit in Babylon nicht bloß nicht sichtbar, da die Zeit des Vollmondes gegen 2^h vor Sonnenuntergang fiel, sondern sie konnte auch wegen der zu großen Entfernung des Mondes vom Erdschatten diesmal gar nicht stattfinden.

11) — 47 Monate. Es fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 S A; zudem war das Eintreffen der Finsterniß vom 15. Ijar 201 S A entschieden unmöglich.

12) — 53 Monate. Es fehlt wieder die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 S A und auch die vom 15. Ijar 201 S A.

13) — 59 Monate. Es zeigt sich dieselbe Disharmonie wie bei 12), und außerdem stimmt die Mondfinsterniß vom 14. Marcheschvan 201 S A nicht.

14) — 64 Monate. Abgesehen davon, daß zwei Sonnenfinsternisse in der Periodenreihe mehr verzeichnet stehen, als im Tablet von 189 S A notirt sind, fehlt für dasselbe Jahr auch die Mondfinsterniß vom 14. Ab und für das vorhergehende die vom 14. Schebat.

15) — 65 Monate. Es harmonirt die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA nicht, und außerdem fehlen die beiden Mondfinsternisse vom 15. Ijar. und 14. Marcheschvan des Jahres 201 SA; wollte man aber die Verschiebung um einen Monat niedriger ansetzen, so würden für dasselbe Jahr die beiden Sonnenfinsternisse vom 29. Ijar und 29. Marcheschvan fehlen.

16) — 70 Monate. Es ist keine Uebereinstimmung in Bezug auf die Mondfinsterniß vom 14. Ab 189 SA, ebenso wenig beim 14. Schebat 188 SA.

17) — 71 Monate. Zunächst stimmt nicht die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA, zudem fehlen beide Mondfinsternisse vom Jahr 201 SA; will man aber, was wir ja als absolut zulässig angenommen haben, nur eine Verschiebung von 70 Monaten eintreten lassen, so fehlt für 201 SA die Sonnenfinsterniß vom 29. Marcheschvan.

18) — 76 Monate. Es stimmt nicht die Mondfinsterniß vom 14. Ab 189 SA, ebenso wenig die vom 14. Schebat 188 SA.

19) — 82 Monate. Wie in 18) fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Ab 189 SA.

Die nächste Verschiebung müßte bis auf — 88 Mondmonate gehen; also bringen sicher Verschiebungen bis auf — 87 Monate keine Uebereinstimmung, d. h. jedes der sieben Jahre vor — 122 paßt nicht zu den Aufzeichnungen der Finsternisse für die drei Jahre 188, 189 und 201 SA, auf welchen Monat man auch den Anfang des seleucidischen Jahres verlegen mag.

Vorwärtsverschiebung der Sonnenfinsterniß des 28. Kislev 189 SA um:

1) + 6 Monate. Die Mondfinsterniß vom 14. Ab 189 SA stimmt nicht, und die vom 15. Ijar 201 SA war in Babylon nicht sichtbar, da der Vollmond gegen Mittag fiel.

2) + 12 Monate. Es fehlen zwei Mondfinsternisse, die vom 14. Ab 189 SA und die vom 14. Schebat 188 SA.

3) + 17 Monate. Es stimmt weder die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA, noch die Sonnenfinsterniß desselben Jahres vom 28. Thammuz.

4) + 18 Monate. Zwei vollgiltige Mondfinsternisse, die vom 14. Ab 189 SA und die vom 14. Tebeth 188 SA, harmoniren nicht.

5) + 23 Monate. Es fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA, und sogar beide Mondfinsternisse des Jahres 201 SA harmoniren nicht; würde man aber zu Gunsten des letztern Jahres um einen Monat weiter gehen, so fehlte die Sonnenfinsterniß vom 29. Ijar 201 SA.

6) + 24 Monate. Die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA steht im Einklang, aber die beiden Mondfinsternisse vom 14. Ab 189 SA und vom 14. Tebeth 188 SA disharmoniren.

7) + 29 Monate. Die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA trifft nicht zu; zudem fehlen die beiden Mondfinsternisse von 201 SA, oder bei anderer zulässiger Verschiebung beide Sonnenfinsternisse desselben Jahres an den betreffenden Monaten.

8) + 30 Monate. Es stimmen nicht die beiden Mondfinsternisse vom 14. Ab 189 SA und vom 14. Schebat 188 SA.

9) + 35 Monate. Die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA harmonirt nicht; für das Jahr 201 SA fehlt die Mondfinsterniß vom 15. Ijar oder bei anderer Verschiebung alle drei andern Finsternisse.

10) + 41 Monate. Wieder fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA; zudem ist die Mondfinsterniß vom 15. Ijar 201 SA diesmal unmöglich, weil der Mond bei seiner Opposition mit der Sonne schon zu weit vom Erdschatten entfernt war.

11) + 47 Monate. Da dieser Theil in der Periodentafel vollständig mit der Reihenfolge der Finsternisse in den babylonischen Tablets übereinstimmt, so liegt die Entscheidung, ob auch thatsächliche Uebereinstimmung herrscht, bei den beiden Mondfinsternissen vom 14. Ab 189 SA und vom 15. Ijar 201 SA, von denen es in den Tablets heißt, daß sie in Babylon sichtbar sein sollen. Die Rechnung gibt das Resultat, daß die erste Finsterniß diesmal sicher unmöglich war, und hätte sie sich auch verwirklicht, so wäre sie doch nicht in Babylon sichtbar gewesen; in Bezug auf die zweite zeigt sich, daß sie thatsächlich eine partielle war, aber durchaus unsichtbar in Babylon, weil der Vollmond etwas vor Mittag zutraf.

12) + 53 Monate. Die Finsterniß vom 14. Ab 189 SA stimmt nicht.

13) + 58 Monate. Es fehlen die Sonnenfinsterniß vom 28. Thammuz und die Mondfinsterniß vom 14. Kislev desselben Jahres.

14) + 59 Monate. Es fehlen die Mondfinsternisse vom 14. Ab 189 SA und die vom 14. Schebat 188 SA.

15) + 64 Monate. Die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA trifft nicht zu; außerdem fehlen für 201 SA beide Mondfinsternisse in den betreffenden Monaten; eine andere Verschiebung würde mit der Finsterniß vom 29. Marcheschvan nicht im Einklang stehen.

16) + 65 Monate. Abgesehen davon, daß in der Periodenreihe an dieser Stelle zwei Sonnenfinsternisse zu viel stehen, entscheidet hin-

länglich das Fehlen der beiden Mondfinsternisse vom 14. Ab 189 SA und 14. Tebeth 188 SA.

17) + 70 Monate. Zunächst fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA, sodann disharmoniren für das Jahr 201 SA jedenfalls, wie wir die Verschiebung auch vornehmen, entweder beide Mond- oder beide Sonnenfinsternisse.

18) + 71 Monate. Die beiden Mondfinsternisse vom 14. Ab 189 SA und die vom 14. Schebat 188 SA stimmen nicht.

19) + 76 Monate. Es fehlt die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA und ebenso die vom 15. Ijar 201 SA.

20) + 82 Monate. Es fehlt wieder die Mondfinsterniß vom 14. Kislev 189 SA; dabei ist sehr wahrscheinlich, daß die Finsterniß, welche dem 14. Ab desselben Jahres entspricht, in Babylon nicht sichtbar war, sie müßte denn über fünf Stunden gedauert haben; entscheidend jedoch ist, daß die Finsterniß vom 15. Ijar 201 SA sicher diesmal unmöglich war.

Wie bei den Verschiebungen rückwärts, so auch jetzt bei denselben gegen den Anfang unserer Zeitrechnung hin kommen wir zu dem Schluß, daß kein einziges Jahr innerhalb eines Zeitraumes von sieben Jahren zu dem seleucidischen Jahre 189 beziehungsweise zu dem von 201 in Harmonie steht, auf welchen Monat auch immerhin man den Anfang des seleucidischen Jahres legen mag.

Als unmittelbares Resultat unserer Untersuchung über die Finsternisse stellt sich heraus, daß das Jahr 189 SA nur dem Jahre — 122 christlicher Zeitrechnung entsprechen kann und daß folglich:

1 SA = — 310 christlicher Zeitrechnung.

Dadurch ist nun die erste Voraussetzung durch die Angaben in den Tablets als richtig erwiesen. Ebenso fest steht jetzt die fünfte Voraussetzung, die, schon aus den Rechnungstabellen als sicher erschlossen, sich hier vollauf bestätigt, indem nur bei einer solchen Zugrundelegung die Uebereinstimmung der wirklichen mit den angezeigten Finsternissen in Bezug auf das Datum klar und bestimmt hervortritt.

Weiter wird die zweite Voraussetzung als wohlbegründet nicht zurückzuweisen sein; denn unsere drei Tafeln geben jetzt unmittelbar für fünf Jahre:

für 188	SA	1. Nisan	=	4. April	— 123,
„ 189	„	1. Nisan	=	25. März	— 122,
„ 190	„	1. Nisan	=	12. April	— 121,
„ 201	„	1. Nisan	=	10. April	— 110,
„ 202	„	1. Nisan	=	30. März	— 109.

Daß nun die Babylonier auch sonst daran festhielten, den 1. Nisan gegen das Frühjahr zu setzen, läßt sich unschwer erweisen. Offenbar wollten sie ihr Mondjahr immer wieder in Einklang bringen mit dem Sonnenjahr; das bezeugen uns die Schaltmonate, von denen sie wußten, wie viele zu dem genannten Zwecke einzufügen waren. Es sind elf julianische Jahre gleich 11mal 12 Mondmonate + 4 Mondmonate und noch dazu ungefähr $1^1/_2$ Stunden. Das gibt als Regel, daß für elf Sonnenjahre vier Schaltmonate einzureihen sind, und außerdem alle 132 Jahre einer mehr, wodurch die Differenz auf einen halben Tag ausgeglichen ist. Der erste Theil der Regel bestätigt sich an unseren Tablets. Zwischen dem 1. Nisan von 190 S A und dem 1. Nisan von 201 S A liegen gerade 136 Mondmonate, also 11 · 12 + 4 Mondmonate; also haben die Babylonier innerhalb der verflossenen elf Jahre vier Monate eingeschaltet.

Der Nachweis für die Verwirklichung der dritten Voraussetzung, daß nämlich die Babylonier bei ihrer Tageszählung den Abend als Uebergangspunkt zu dem folgenden Datum festgesetzt haben, hat allerdings keine so unanfechtbare Unterlage in den Tafeln, wie die andern sie haben; aber wir sind doch in der Lage, sie wenigstens als sehr annehmbar darzuthun.

Bei der Aufstellung dieser Annahme leitete uns zunächst die Thatsache, daß die Völker des Alterthums, die nach Mondmonaten rechneten, durchweg in dieser Weise ihre Datumszählung vornahmen. Eine Bestätigung wäre durch unsere Tablets sofort gegeben, wenn in ihnen unzweideutig die Tageszeit für das Eintreffen der erwähnten Finsternisse angegeben wäre. Das ist leider nicht der Fall; aber trotzdem geben uns schon die Angabe der Monatstage einen kräftigen Rückhalt. In dem Verzeichnisse der Finsternisse (S. 30) haben wir links das Datum und die Stunde für die Mitte der Finsterniß wiedergegeben, und zwar nach babylonischer Zeit (Anfang des Datums am Abend). Wir haben nun dort, wo in den babylonischen Tafeln das Datum scharf markirt hervortrat, volle Uebereinstimmung im Datum mit dem julianischen Kalender gefunden. Diese genaue Uebereinstimmung hört sofort auf, wenn wir den Tagesanfang auf Mitternacht oder Mittag oder auch auf den Morgen verlegen. Setzen wir z. B. den Tagesanfang auf den Mittag, also sechs Stunden früher als wir wirklich gethan, dann findet die Sonnenfinsterniß N. 3 am 19. Juli $4^h,4$ statt, also am 29. Thammuz; um nun diese Disharmonie mit der Anzeige für den 28. Thammuz zu erklären, wäre dann anzunehmen, daß in den babylonischen Rechnungen für diesen Fall ein Fehler von über vier Stunden vorliege. Wir wollen nun die Disharmonien,

welche bei Verlegung des Tagesanfangs sich herausstellen, kurz hervorheben, indem wir die Finsternisse immer durch die Nummern von S. 30 bezeichnen.

Bei Verlegung des Tagesanfangs auf den Mittag müssen wir zu allen Stunden der Columne links (auf S. 30) hinzufügen: entweder $+6^h$, was dann eine Verschiebung des Datums bei N. 3 und N. 9 zur Folge hat, nicht aber bei den andern; oder -18^h, was eine Verschiebung bei allen erfordert, nur nicht bei N. 3 und N. 6.

Bei Verlegung des Tagesanfangs auf Mitternacht fügen wir entweder -6^h oder $+18^h$ hinzu, und erhalten dann im ersten Falle eine Verschiebung des Datums nur bei N. 4, im zweiten bei allen, nur nicht bei N. 4.

Die Verlegung des Tagesanfangs auf den Morgen erfordert eine Hinzufügung von $+12^h$ oder -12^h, und gibt dann im ersten Falle eine Datumsverschiebung bei allen mit Ausnahme von N. 4, 7 und 10 und umgekehrt im zweiten Falle.

Also Harmonie zwischen babylonischer Datumsangabe und Wirklichkeit nur dann, wenn die dritte Voraussetzung als zutreffend angenommen wird. Die absolute Möglichkeit eines Zufalls ist allerdings nicht ausgeschlossen, weil nur die Aufzeichnungen von zwei vollen Jahren den gemachten Schluß stützen konnten; um volle Sicherheit zu haben, müßten uns noch einige gut erhaltene Tablets zur Verfügung stehen. Später werden wir auf diese Frage noch einige Male zurückkommen, indem mit der Zeit noch andere günstigere Momente auftauchen, die dann vielleicht die Sache spruchreif machen.

Es erübrigt noch, die vierte Voraussetzung auf ihre volle Stichhaltigkeit zu prüfen. Daß die Monate der Chaldäer einigermaßen mit dem Mondlauf zusammenhingen, haben wir schon früher dargethan; es handelt sich augenblicklich darum, festzustellen, daß die Uebereinstimmung einen merklichen Grad der Genauigkeit besaß. Zunächst ist sicher, daß beim babylonischen Kalender die Grundlage nicht der mittlere Lauf des Mondes, der sogenannte synodische Monat von $29^d\ 12^h\ 44^m\ 2{,}9^s$ bildete — denn sonst würden wir in der Abwechslung von 29 und 30 Tagen für den Monat mehr Regelmäßigkeit antreffen —, vielmehr schlossen sich die Babylonier dem wirklichen Lauf des Mondes an, der für eine synodische Umlaufszeit, d. h. von einem Neumond bis zum folgenden, zu gewissen Zeiten mehr als 12 Stunden über 29 Tage, zu andern weniger gebrauchte, womit dann von selbst eine gewisse Unregelmäßigkeit in Vertheilung von 29 oder 30 Tagen auf den Monat verbunden war.

Dazu kommt noch ein anderer Umstand. Der erste Tag eines jeden Monates hängt nicht unmittelbar vom wirklichen Neumond ab, sondern vom Neulicht, d. h. von dem Abend, an welchem der Mond nach seiner Conjunction mit der Sonne wieder als schmale Sichel zum erstenmale sichtbar wird. Diese Zeit wußten die Babylonier zu berechnen, und zwar mit einem für die damalige Zeit bewunderungswürdigen Grade der Genauigkeit. Letzteres zu zeigen ist jetzt noch nicht an der Zeit, wir wollen uns vorderhand damit begnügen, darauf hinzuweisen, daß die Zwischenzeit vom wirklichen Neumond bis zum Abend des ersten Tages von jedem Monate mit unserer Behauptung gut im Einklang steht.

In den Tafeln I, II und III sind in babylonischer Zeit alle Neumonde angegeben; wenn wir also wissen, wann die Sonne am ersten Tage eines jeden Monates unterging, was selbstverständlich nicht immer 0^h ist, so gibt die Differenz von beiden die Zwischenzeit vom Neumond bis zum Neulicht. Die Resultate dieser Rechnung sind bis auf Decimaltheile von Stunden jedem ersten Tag des Monats eingeklammert beigefügt, z. B. für den 1. Nisan von 189 SA Tafel I lesen wir:

1. Nisan = 25. März (46^h,8),

d. h. vom Neumond bis Neulicht verflossen ungefähr 47 Stunden. In derselben Weise ist die Angabe gemacht bei allen Monaten. Wir finden dort ganz verschiedene Werthe, die Stunden steigen bis in 50 hinein und sinken auch bis gegen 19 hinab. Ein derartiger Werthunterschied dürfte scheinbar die babylonischen Rechnungen stark beeinträchtigen, und doch, schauen wir die Sache mehr concret an, so wird die Achtung vor ihnen eher gehoben. In Tafel III, d. i. für das Jahr 201 SA, findet sich als Differenzzeit zwischen Neumond und Neulicht am 1. Schebat 18^h,8 und beim 1. Ab desselben Jahres der Unterschied von 52^h,2, also nahe dreimal soviel. Berechnen wir nun die Stellungen von Sonne und Mond für die betreffenden Zeiten, und bezeichnen wir beide auf einem Himmelsglobus, dann werden wir sofort sehen, daß, wenn der Horizont für Babylon eingestellt ist, am Abend des 1. Schebat unmittelbar nach Sonnenuntergang die Mondsichel wenigstens so hoch über dem Horizont stand, als um dieselbe Zeit am 1. Ab, mithin seiner Sichtbarkeit nichts im Wege stand.

Auch darf es uns nicht wundern, daß unsere Resultate mit den Beobachtungen von Hevel, dem berühmten Mondbeobachter des 17. Jahrhunderts, so wenig übereinstimmen. Hevel sagt, er hätte die Mondsichel nie vor 40 Stunden nach dem Neumond gesehen. Aber wir müssen be-

denken, Hevel beobachtete in Danzig, dessen Breite gegen 54° 20'; dagegen hatten unsere Beobachter ihren Standort in Babylon, dessen Breite nur 32° 15' ist, woraus dann von selbst folgt, daß dort die Dämmerung viel kürzer und der Horizont bedeutend klarer ist, als höher gen Norden.

Es ist demnach die Annahme, daß die Babylonier in der Anordnung ihrer Monate dem wirklichen Mondlauf gefolgt sind, hinlänglich begründet, wenn wir auch jetzt noch nicht sehen, bis zu welchem Grad von Vollkommenheit sie ihr Ziel erreicht haben.

Die Aufgabe, welche wir uns zu Anfang dieses Paragraphen stellten: das Jahr und die Datums der einzelnen babylonischen Tablets mit dem julianischen Kalender in Uebereinstimmung zu bringen, dürfte jetzt befriedigend gelöst sein. Es war dies ein durchaus wichtiger Punkt, der abgemacht sein mußte, bevor wir zur Prüfung anderer babylonischer Angaben schreiten konnten. Wenn wir die Nothwendigkeit dieser Voruntersuchung hervorheben, so ist dies hauptsächlich dahin zu verstehen, daß erst nach ihrer Erledigung genauere und daher umständlichere Rechnungen mit Frucht vorgenommen werden konnten; nicht aber soll damit gesagt sein, daß die Gewißheit des gefundenen Resultats den Maßstab bildete für die darauf fußenden Arbeiten. Selbst wenn unsere gemachte Datumsbestimmung bis jetzt nur Wahrscheinlichkeit hätte, so würde sie doch durch die nachfolgenden Resultate zur vollen Gewißheit erhoben.

Unsere nächste Aufgabe soll jetzt sein, die Zahlenangaben, welche sich um die Zeit des jedesmaligen Neumondes herum, also zu Ende und zu Anfang jedes Monats, in den vorliegenden Tablets vorfinden, zu prüfen, d. h. nachzuschauen, worauf sie sich beziehen sollen und inwiefern sie sich mit der Wirklichkeit decken.

§ 3. Bedeutung der Zahlenangaben zur Zeit des Neumondes.

In den Tafeln I, II und III (S. 18 ff.) finden wir gegen den Neumond hin einmal vorher, also entweder am 26., 27. oder auch 28. Tage, das andere Mal nachher, und zwar am 1. Tage von jedem Monat, Zahlenangaben, z. B.:

Nisan 26 15 und Ijar 1 15 20.

Merkwürdig, dieselben Zahlenangaben trafen wir in der Rechnungstabelle C an, mußten aber dort auf ein näheres Eingehen verzichten, weil sich nirgends eine Handhabe, ihnen beizukommen, darbot. Da wir aber

jetzt wissen, daß der 1. des Monats mit dem Neulicht in inniger Verbindung steht, und da wir zudem diesen Tag nach dem julianischen Kalender kennen, so dürfte es uns wohl erlaubt sein, zunächst mit Conjecturen an sie heranzutreten, um dann, wenn sich etwas Vernünftiges herausstellt, zu versuchen, ob wir sie durch Rechnung bannen können.

Eine erste, wenn auch etwas plumpe Vermuthung wäre, daß die bezüglichen Zahlen uns die Zeit für das Neulicht angeben sollen, wie ja auch in den Rechnungstafeln alle Zahlen auf Zeit hindeuten und insbesondere die Columne e wirklich die Zeit für den Neumond angibt. Das Fundament wäre dann die Analogie, woran man sich ja bei jeder derartigen Forschung zu halten hat, solange nicht Gründe für das Gegentheil auf andere Bahnen lenken. Nun aber stoßen wir hier doch unwillkürlich auf solche Gründe. Zunächst hätte man wohl die Eintheilung des Tages in 6 Haupttheile verlassen und statt dessen 42theilige Tage vorgezogen. Das ließe sich freilich noch erklären, insofern man mit Grund annehmen könnte, daß eben die Astronomen, weil es sich jetzt um Angaben sichtbarer Erscheinungen handelte, der mehr gewöhnlichen Tageseintheilung Rechnung getragen. Aber wir fragen doch mit Recht: Was haben denn die Babylonier sich darunter gedacht, wenn sie das Neulicht einmal um 10^h, ein anderes Mal um 22^h ankündigten? Die Differenz von 12^h ist doch etwas zu stark, als daß die Angaben auf den jedesmaligen Sonnenuntergang gehen sollten. Vielleicht könnte man sich dadurch retten, daß man annähme, die alten Chaldäer hätten schon die Kugelgestalt der Erde gekannt und mit der Angabe z. B. 1. Nisan 20^h 30^m sagen wollen: Der Mond ist nach babylonischer Zeit 20^h 30^m an irgend einem Ort, der auf demselben Breitegrad wie Babylon liegt, zum ersten Mal wieder sichtbar. Abgesehen davon, daß diese Erklärungsweise doch wohl zu gekünstelt wäre, würde noch folgen, daß für Babylon die Mondsichel gewöhnlich erst am 2. Tage sichtbar gewesen. Dazu kommt noch ein anderer Umstand, der uns von dieser Idee abwendig machen muß. Die Hauptzahl beim 1. des Monats steigt nur selten unter 10, einmal findet sich 9, ihr gewöhnlicher Spielraum ist auf 12 Stunden beschränkt zwischen 10 und 22. Sollte aber auf Zeit in oben besagter Weise hingedeutet werden, dann müßte die Angabe sich gerade so oft zwischen 0 und 10 bewegen.

Dies letzte eigenthümliche Verhalten der Hauptzahl am 1. jedes Monats halten wir fest; damit ließe sich vielleicht ein vernünftiger Gedanke verbinden. Also legen wir uns die Frage vor: Welche Größenklasse, die Bezug hat auf den 1. oder 2. Tag nach dem Neumond, mußte natur-

gemäß ihre Ausdehnung auf 10 bis 22 hin beschränken? Die Antwort auf diese Frage liegt wirklich nahe. Eine solche Eigenschaft kann sich in erster Linie nur auf die Elongation des Mondes beziehen, d. h. auf die Entfernung desselben von der Sonne, ausgedrückt in Graden; denn die tägliche mittlere Bewegung des Mondes von der Sonne weg ist etwas mehr als 12°. Da nun durchschnittlich der Abend des Neulichtes in Zeit vom Neumond gegen 1 oder 2 Tage differirt, so würden dazu die Zahlenangaben beim Neulicht gut passen. Auch die bezüglichen Zahlen vor dem Neumond, welche sich in derselben Höhe bewegen, wären damit erklärt, d. h. sie würden sich auf die Elongation des Mondes vor dem Neumond beziehen. Daß hier so plötzlich von Bogengraden die Rede ist, dürfte kaum Schwierigkeiten machen; denn die Eintheilung des Kreises in 360 gleiche Theile war den Babyloniern[1] sicher bekannt, wenn sie nicht sogar die Erfinder gewesen. Die Thatsache ist unbestreitbar; denn wir finden ja in den Rechnungstafeln den Tag in 6 Hauptheile, und jeden wieder in 60 Theile zerlegt, erhalten also im ganzen eine Eintheilung von 360 Theilen, eine Eigenthümlichkeit, die man wohl bei keinem Volke des Alterthums antrifft. Offenbar konnten die Babylonier dazu nur deshalb veranlaßt worden sein, weil sie bemerkten, daß sowohl die Sonne als auch die Sterne sich in Kreisen täglich am Himmel bewegen, und dann folgerichtig für Kreis und Zeit dieselbe Eintheilung wählten. Welche Vortheile sie dadurch für ihre Rechnungen gewannen, wollen wir nicht weiter untersuchen, sondern nur darauf aufmerksam machen, daß unser erster Gedanke, die betreffenden Zahlenangaben beim Neulicht sollten Zeit bedeuten, doch nicht so gar verfehlt war. Statt als Elongationsgrade interpretiren wir die babylonischen Angaben als Zeitgrade; z. B. die Angabe beim 1. Nisan 189 S A 20 30 brauchen wir nur so zu lesen: „Nach Sonnenuntergang ist am 1. Nisan der Mond noch 20 und einen halben Zeitgrad, also nach unserer Sprachweise noch 82 Minuten sichtbar.“ Faßlicher und kürzer hätten die alten Chaldäer kaum sich ausdrücken können; es frägt sich nur, ob dem auch wirklich so gewesen. Um das zu zeigen, müssen wir zunächst bemerken, daß Zeitgrade und Elongationsgrade oft nahezu miteinander übereinstimmen, dann auch wieder, wenn es sich um größere Angaben handelt, stark divergiren. Die Zeitgrade werden nämlich nicht auf dem Elongationsbogen gezählt, sondern in folgender Weise auf dem Himmelsäquator. Man bezeichne sich auf einem Himmelsglobus, dessen Horizont

[1] Vgl. Moritz Cantor, Geschichte der Mathematik, Bd. I, Cap. III, die Babylonier.

für Babylon eingestellt ist, die Stellung der Sonne für den Abend des 1. Nisan als einen Punkt in der Ekliptik, ebenso die des Mondes nach seiner augenblicklichen östlichen Entfernung von der Sonne, in der Regel nicht gerade in der Ekliptik, sondern etwas seitlich. Nun lasse man den Punkt, der die Sonne darstellt, sich bewegen, bis er westlich im Horizont sich befindet, und merke sich den Punkt im Aequator, der gleichzeitig mit der Sonne im Horizont steht. Darauf lasse man die Sonne untergehen, bis der Mondpunkt am Horizont ist, und merke sich dann wieder den correspondirenden Punkt des Aequators. Die Differenz beider Angaben wird dann die Zeitgrade angeben, während welcher der Mond noch nach Sonnenuntergang über dem Horizont erscheint. Genau wäre das Resultat noch nicht, denn der Mond bewegt sich während dieses Processes noch weiter gen Osten; das müßte dann auch in Rechnung gebracht werden, sowie die Parallaxe des Mondes und die Winkelhalbmesser von Sonne und Mond.

Es wäre nun absolut auch möglich, daß die Babylonier die Zeitgrade auf der Ekliptik, die ja bei den Alten stark in Gebrauch war, gezählt hätten; doch scheint es nicht sehr wahrscheinlich, da sie leicht merken konnten, daß die gleiche Zahl von Ekliptikgraden nicht immer dieselbe Zeit gebrauchte, um den Horizont zu passiren. Der schnellere und langsamere Gang hängt von der jedesmaligen Steigung der Ekliptik gegen den Horizont ab; wie sich diese aber stündlich rasch ändert, so wird sie auch langsam von Tag zu Tag gegen Sonnenuntergang anders. Diese Thatsache wird den Chaldäern gewiß bekannt gewesen sein, und da sie doch wohl den einfachsten und correctesten Weg bei der Zeitabschätzung gewählt haben werden, so können wir mit Recht unter ihren Mondangaben eigentliche Zeitgrade verstehen. Schließlich jedoch muß die Rechnung entscheiden. Also an die Arbeit! Das ist freilich sehr leicht gesagt, aber nicht so leicht gethan. Der Laie kann sich kaum einen Begriff davon machen, welche zeitraubende und dazu äußerst langweilige Arbeit eine derartige Rechnung erfordert. Es handelt sich darum, Sonnen- und Mondpositionen zu bestimmen, und zwar von jeder gegen 180, da auch die vier Zahlenangaben um den Vollmond herum für etwa 30 Monate geprüft sein wollen. Die Rechnungen für die Sonne sind gerade noch keine Riesenarbeit; aber an den Mond geht der Astronom doch nur, wenn er muß. Wäre nun auch in exactester Weise diese Arbeit erledigt und gleichzeitig besonders für den Mond die stündliche Aenderung in Länge und Breite festgesetzt, so ist man noch nicht am Ziele. Es müssen dann noch die

bezüglichen Auf- und Untergänge beider Gestirne in Babylon an den betreffenden Tagen erforscht werden, wobei die Refraction und beim Mond außerdem noch seine Parallaxe und Positionsänderung berücksichtigt werden sollten, falls die Prüfung auf volle Genauigkeit Anspruch machen wollte. Dies alles zusammen ist keine Arbeit für einen einzelnen, sondern dieselbe müßte einem astronomischen Rechnungsbureau übertragen werden, was auch wohl geschehen dürfte, sobald die correspondirenden Beobachtungstafeln aufgefunden sein werden. Vorläufig müssen wir uns anders zu helfen suchen.

Da wir von vornherein sicher sein können, wie wir es auch in der Folge bestätigt finden, daß die Chaldäer bei der Berechnung der Mondstationen die Genauigkeit unmöglich höher als auf 2 bis 1 Grad getrieben haben, so dürfen auch wir von einer vollkommen correcten Berechnung absehen. Die daher eingeschlagene Methode ist folgende:

Die Sonnenstationen sind bis auf einige wenige Bogenminuten richtig angegeben, ebenso die Länge des Mondes zur Zeit des Neu- und Vollmondes. Um nun die Zusätze zu bekommen, welche mit der Länge des Neu- und Vollmondes verbunden werden mußten, um die Länge des Mondes für diejenigen Zeiten[1], welche nach babylonischer Angabe in der Nähe lagen, zu erhalten, wurde eine Mond-Ephemeride aus dem Nautical Almanac benutzt, in welcher die Syzygien und zugleich die mittlere Anomalie mit dem Laufe des Mondes in unseren vorchristlichen Jahren nahezu übereinstimmten. Der Fehler in der Länge des Mondes, der sich bei diesem Verfahren einschleichen konnte, dürfte, wenn die Zeitdistanz nicht über einen Tag ging, kaum einen halben Grad übersteigen. Die Breite des Mondes wurde unmittelbar aus den Tafeln von Hansen berechnet; jedoch sind nicht alle Argumente benutzt, in Folge dessen der Fehler sich höchstens auf 10 Bogenminuten belaufen könnte. Die so erhaltenen Positionen für Sonne und Mond wurden auf einem Himmelsglobus angemerkt, wodurch sich die Elongation von selbst ergab; die Zeitdifferenzen in Bezug auf Auf- und Untergang ließen sich durch Drehung des Globus bei richtiger Einstellung des babylonischen Horizontes unschwer ermitteln. Beim Neumond wurden die sonstigen Einflüsse von Parallaxe &c. außer Acht gelassen, da sie den Vergleich zwischen babylonischen Angaben und den erhaltenen Resultaten nicht stark modificiren konnten; dagegen wurden sie zur Zeit des Vollmondes berücksichtigt, und ihr Einfluß wurde annähernd bestimmt.

[1] Der Zeitpunkt, für welchen die Mondeslängen berechnet wurden, sind die wirklichen Auf- und Untergänge der Sonne.

In den beigefügten Tafeln I_a, II_a, III_a, die sich auf die Angaben, wie sie in I, II und III niedergelegt sind, beziehen, sind die Rechnungsresultate angegeben. Das Zeichen für den Neumond ist das bekannte ●, bei welchem dann in der fortlaufenden Reihe die Zeit und das Datum angemerkt sind, sowie auch die Länge der Sonne (☉) und des Mondes (☾), ebenso die Breite (β) des letztern südlich, wenn —, und nördlich, wenn + hinzugefügt ist. Die erste Columne links enthält Zeitangaben, wann für das angemerkte Datum Sonnenaufgang (☉A) und Sonnenuntergang (☉U) statthatte, und zwar nach babylonischer mittlerer Zeit, d. h. der Anfang des babylonischen Tages soll genau 6 Stunden nach dem mittlern babylonischen Mittag fallen. Weiter enthält die Columne noch die Differenzzeit zwischen Neumond und dem bezüglichen Sonnenauf- und Untergang, und zwar negativ (—), wenn er vorher, und positiv (+), wenn er nachher verzeichnet ist. In derselben Zeile mit ☉A und ☉U findet sich auch die babylonische Angabe, hergenommen aus I, II und III, jedoch schon als Grade und Minuten markirt. Die zweite Columne enthält die Positionen von Sonne und Mond für die in der vorhergehenden Columne angegebene Zeit. Die dritte Columne gibt uns das Resultat der auf dem Globus gemachten Messung, wo e die Elongation des Mondes von der Sonne, ϑ die Zeitgrade auf den Aequator bezogen, und ψ dieselben in Bezug auf die Ekliptik bedeuten.

Zum bessern Verständniß wollen wir den zweiten Theil der ersten Reihe von I_a in Worten wiedergeben.

Der Sonnenuntergang am 1. Nisan 189 S A fand statt am 25. März $0^h\ 4^m$, ein Zeitpunkt, der vom vorhergehenden Neumond $1^d\ 21^h\ 43^m$ entfernt lag. Die babylonische Angabe für die Mondstellung an diesem Abend ist 20° 30′. Die Länge der Sonne war zu eben dieser Zeit 1° 18′, die des Mondes 22° 46′ und dessen Breite 5° 3′ negativ oder südlich. Die gemessene Elongation des Mondes gab 21° 30′, die äquatorialen Zeitgrade waren 25° 10′ (= $1^h\ 40^m\ 40^s$), die Ekliptikgrade jedoch nur 20° 20′. Wollte man unter babylonischen Angaben Elongationsgrade verstehen, so wären sie um 1° 40′ zu klein, wenn jedoch Zeitgrade erster Art, so wären sie um 4° 40′ zu gering, aber um 10′ zu groß, falls man die Grade auf der Ekliptik zählte.

Dies eine Beispiel wird hoffentlich genügen, um die Zahlen, welche in den jetzt folgenden Seiten verzeichnet sind, zu verstehen.

Ia. Vergleichungstafeln

der Angaben bei den Neumonden für das Jahr 189 SA.

(— 122 bis — 121.)

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.
⊙A 27. Adar 0° 40'	β — 3° 8'	e 16° 40'	— 6°
21. März 12^{h} 1^{m}	☾ 340 18	ϑ 9 30	+ 0 10'
— 1^{d} 14^{h} 20^{m}	⊙ 357 53	ψ 12 50	— 2
● 29. Adar = 23. März 2^{h} 21^{m}. ⊙ und ☾ 359° 26^{m}. β — 4° 8'.			
⊙U 1. Nisan 20° 30' tab	β — 5° 3'	e 21° 30'	— 1° 40'
25. März 0^{h} 4^{m}	☾ 22 46	ϑ 25 10	— 4 40
+ 1^{d} 21^{h} 43^{m}	⊙ 1 18	ψ 20 20	+ 0 10
⊙A 26. Nisan 15° mat	β — 4° 15'	e 25° 50'	— 10° 50'
19. April 11^{h} 30^{m}	☾ 0 33	ϑ 13 40	+ 1 20
— 2^{d} 4^{h} 59^{m}	⊙ 25 54	ψ 18	— 1 30
● 28. Nisan = 21. April 16^{h} 29^{m}. ⊙ und ☾ 28° 2'. β — 4° 59'.			
⊙U 1. Ijar 15° 20'	β — 4° 52'	e 16° 20'	— 1°
23. April 0° 21^{m}	☾ 44 58	ϑ 16 40	— 1 20'
+ 1^{d} 7^{h} 52^{m}	⊙ 29 20	ψ 14 10	+ 1 10
⊙A 26. Ijar 17° 40' mat	β — 5° 13'	e 34° 50'	— 17° 10'
18. Mai 10^{h} 58^{m}	☾ 19 25	ϑ 20 20	— 2 40
— 2^{d} 17^{h} 3^{m}	⊙ 53 42	ψ 26	— 8 20
● 29. Ijar = 21. Mai 4^{h} 1^{m}. ⊙ und ☾ 56° 13'. β — 4° 29'.			
⊙U 1. Sivan 22° 30' tab	β — 3° 29'	e 23° 30'	— 1°
23. Mai 0^{h} 40^{m}	☾ 81 12	ϑ 25	— 2 30'
+ 1^{d} 20h 39^{m}	⊙ 58 1	ψ 21	+ 1 30
⊙A 26. Sivan 16° 10' mat	β — 4° 32'	e 27° 30'	— 11° 20'
17. Juni 10^{h} 47^{m}	☾ 55 4	ϑ 21 10	— 5
— 2^{d} 2^{h} 55^{m}	⊙ 82 16	ψ 22	— 6
● 28. Sivan = 19. Juni 13^{h} 42^{m}. ⊙ und ☾ 84° 13'. β — 2° 50'.			
⊙U 1. Thammuz 16° 40'	β — 1° 13'	e 19° 40'	— 3°
21. Juni 0^{h} 55^{m}	☾ 105 9	ϑ 19 30	— 2 50'
+ 1^{d} 11^{h} 13^{m}	⊙ 85 37	ψ 18 20	— 1 40
⊙A 27. Thammuz 16° 40' mat	β — 2° 16'	e 20° 10'	— 3° 30'
17. Juli 11^{h} 0^{m}	☾ 90 51	ϑ 21 10	— 4 30
— 1^{d} 11^{h} 21^{m}	⊙ 110 57	ψ 18 30	— 1 50
● 28. Thammuz = 18. Juli 22^{h} 21^{m}. ⊙ und ☾ 112° 20. β — 0° 25'.			
⊙U 1. Ab 12° 30' ina dan	β + 1° 3'	e 15° 30'	— 3°
20. Juli 0^{h} 58^{m}	☾ 128 46	ϑ 14 10	— 1 40'
+ 1^{d} 2^{h} 37^{m}	⊙ 113 28	ψ 17	— 4 30

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.
⊙A 28. Ab 10° 20′ mat	β + 1° 5′	e 11° 40′	— 1° 20′
16. August $11^h\ 22^m$	☾ 128 15	ϑ 13	— 2 40
— $0^d\ 19^h\ 20^m$	⊙ 139 58	ψ 12	— 1 40
● 29. Ab = 17. August $6^h\ 42^m$. ⊙ und ☾ 140° 45′. β + 2° 8′.			
⊙U 1. Elul I. 22° tab	β + 4° 10′	e 25° 20′	— 3° 20′
19. August $0^h\ 39^m$	☾ 167 28	ϑ 21 40	+ 0 20
+ $1^d\ 17^h\ 57^m$	⊙ 142 27	ψ 31 30	— 9 30
⊙A 27. Elul I. 17° 40′ mat	β + 3° 1′	e 16° 50′	+ 0° 50′
14. September $11^h\ 45^m$	☾ 152 18	ϑ 20 30	— 2 50
— $1^d\ 3^h\ 38^m$	⊙ 168 56	ψ 17	+ 0 40
● 28. Elul I. = 15. September $15^h\ 23^m$. ⊙ und ☾ 169° 43′. β + 4° 53′.			
⊙U 1. Elul II. 13° 40′	β + 4° 53′	e 20°	— 6° 20′
17. September $0^h\ 6^m$	☾ 190 28	ϑ 17 20′	— 3 40
+ $1^d\ 8^h\ 43^m$	⊙ 171 7	ψ 26 30	— 12 50
⊙A 27. Elul II. 20° 40′ mat	β + 4° 26′	e 21° 50′	— 1° 10′
13. October $12^h\ 9^m$	☾ 175 52	ϑ 25 10	— 4 30
— $1^d\ 12^h\ 53^m$	⊙ 197 33	ψ 22 30	— 1 50
● 29. Elul II. = 15. October $1^h\ 2^m$. ⊙ und ☾ 199° 5′. β + 5°.			
⊙U 1. Thischri 13°	β + 4° 52′	e 13° 50′	— 0° 50′
15. October $23^h\ 30^m$	☾ 213	ϑ 13 30	— 0 30
+ $22^d\ 20^m$	⊙ 200 1	ψ 18 40	— 5 40
⊙A 28. Thischri 10° 20′ mat	β + 4° 50′	e 14° 10′	— 3° 50′
12. November $12^h\ 38^m$	☾ 214 36	ϑ 16 20	— 6
— $23^h\ 43^m$	⊙ 228	ψ 14 50	— 4 30
● 29. Thischri = 13. November $12^h\ 21^m$. ⊙ und ☾ 229° 0′. β + 4° 24′.			
⊙U 1. Marcheschvan 15°	β + 3° 16′	e 19° 20′	— 4° 20′
14. November $23^h\ 5^m$	☾ 249 26′	ϑ 19 20	— 4 20
+ $1^d\ 10^h\ 44^m$	⊙ 230 28	ψ 22	— 7
⊙A 27. Marcheschvan 19° 20′ mat	β + 3° 56′	e 20°	— 0° 40′
11. December $13^h\ 4^m$	☾ 238 6	ϑ 24	— 4 40
— $1^d\ 12^h\ 38^m$	⊙ 257 41	ψ 21	— 1 40
● 29. Marcheschvan = 13. December $1^h\ 42^m$. ⊙ und ☾ 259° 13′. β + 2° 29′.			
⊙U 1. Kislev 20° 40′ tab	β + 0° 47′	e 19° 10′	+ 1° 30′
14. December $22^h\ 59^m$	☾ 280 2	ϑ 21	— 0 20
+ $1^d\ 13^h\ 17^m$	⊙ 260 48	ψ 19 30	+ 1 10
⊙A 27. Kislev 14° mat	β + 1° 12′	e 14° 10′	— 0° 10′
10. Januar $13^h\ 14^m$	☾ 274 10	ϑ 15	— 1
— $1^d\ 3^h\ 50^m$	⊙ 288 19	ψ 13 30	+ 0 30
● 28. Kislev = 11. Januar $17^h\ 3^m$. ⊙ und ☾ 289° 20′. β — 0° 10′.			
⊙U 1. Tebeth 11° 50′	β — 1° 33′	e 15° 30′	— 3° 40′
12. Januar $23^h\ 13^m$	☾ 305 28	ϑ 16 30	— 4 40
+ $1^d\ 6^h\ 12^m$	⊙ 290 36	ψ 14 10	— 2 20

Der Text, soweit er zu lesen, gibt 28. Kislev, aber fraglich, so daß 27 nicht ausgeschlossen ist. Man sieht leicht, daß 28 jedenfalls fehlerhaft sein würde.

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.
⊙A 27. Tebeth 16° 50′ mat	β — 0° 46′	e 21° 20′	— 4° 30′
8. Februar $13^h\ 2^m$	☾ 295 41	ϑ 17	— 0 10
— $1^d\ 20^h\ 40^m$	⊙ 317 18	ψ 20 50	— 4
● 29. Tebeth = 10. Februar $9^h\ 42^m$. ⊙ und ☾ 319° 10′. β — 2° 42′.			
⊙U 1. Schebat 14° 40′	β — 3° 58′	e 18° 10′	— 3° 30′
11. Februar $23^h\ 40^m$	☾ 338 28	ϑ 18 40	— 4
+ $1^d\ 13^h\ 58^m$	⊙ 320 45	ψ 16 40	— 2
⊙A 27. Schebat 18° mat	β — 4° 17′	e 17° 50′	+ 0° 10′
10. März $12^h\ 22^m$	☾ 329 26	ϑ 8	+ 10
— $1^d\ 14^h\ 13^m$	⊙ 346 58	ψ 11	+ 7
● 29. Schebat = 12. März $2^h\ 35^m$. ⊙ und ☾ 348° 32′. β — 4° 29′.			
⊙U 1. Adar 21° tab	β — 5°	e 21° 10′	— 0° 10′
13. März $23^h\ 58^m$	☾ 10 52′	ϑ 23 30	— 2 30
+ $1^d\ 21^h\ 23^m$	⊙ 350 24	ψ 19 40	+ 1 20

Am Ende des Monats Schebat ist allerdings 27 18 mat zu lesen, aber das 27 steht nicht an der gewöhnlichen Stelle des Monatsdatums, sondern etwas weiter nach rechts. An dem betreffenden Platz findet sich eine Radirung, vielleicht hat das richtige 26 anfangs dort gestanden; denn am 27. hätte der Mond bei nur halbstündiger Dauer in seinem Stande vor Sonnenaufgang über dem Horizont auch gegen letztern nur eine Höhe von 6 bis 7 Grad. Darum sei der Stand für den 26. beigefügt[1].

⊙A 26. Schebat 18° mat	β — 4°	e 28° 40′	— 10° 40′
9. März $12^h\ 21^m$	☾ 317 35′	ϑ 17	+ 1
— $2^d\ 14^h\ 14^m$	⊙ 346	ψ 23	— 5
⊙A 26. Adar 12° mat	β — 4° 30′	e 25° 20′	— 13° 20′
8. April $11^h\ 42^m$	☾ 350 13	ϑ 11 30	+ 0 30
— $2^d\ 7^h\ 6^m$	⊙ 15 17	ψ 17 10	— 5 10
● 28. Adar = 10. April $18^h\ 48^m$. ⊙ und ☾ 17° 20′. β — 5°.			
⊙U 1. Nisan 11°	β — 4° 42′	e 14° 20′	— 3° 20′
12. April 0^h 14′	☾ 31 50	ϑ 14 30	— 3 30
+ $1^d\ 5^h\ 26^m$	⊙ 18 31	ψ 12 20	— 1 20

[1] Jetzt bei der Durchsicht der Correctur steht mir eine Photographie der Tafel zur Verfügung, die ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Brünnow in Oxford verdanke. Darnach scheint oben bei Kislev eher 27 als 28 zu stehen; aber bei Schebat ist 27 wohl vorzuziehen.

IIa. Vergleichungstafeln

der Angaben bei den Neumonden für das Jahr 188 SA.

(— 123 bis — 122.)

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.

Das Tablet beginnt mit dem 1. Nisan, in Folge dessen ist der Stand des Mondes bei seiner letzten Sichtbarkeit vor dem Neumond hier nicht angegeben.

● 28. Adar = 2. April 21^h 2^m. ⊙ und ☾ 10° 8′. β — 3° 45′.

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.
⊙U 1. Nisan 14°	β — 4° 29′	e 14° 30′	— 0° 30′
4. April 0^h 8^m	☾ 25 7	ϑ 14	0
+ 1^d 3^h 6^m	⊙ 11 14	ψ 14	0
⊙A 27. Nisan 13° 30′ mat	β — 4°	e 24°	— 10° 30′
30. April 11^h 14^m	☾ 13 8′	ϑ 13	+ 0 30
— 1^d 19^h 57^m	⊙ 36 43	ψ 17 30′	— 4
● 29. Nisan = 2. Mai 7^h 11^m. ⊙ und ☾ 38° 29′. β — 4° 53′.			
⊙U 1. Ijar 21° 20′ tab	β — 4° 56′	e 20°	+ 1° 20′
4. Mai 0^h 28^m	☾ 59 30	ϑ 21 20′	0
+ 1^d 17^h 17^m	⊙ 40 9	ψ 17 20	+ 4
⊙A 26. Ijar 15° 50′ mat	β — 5° 10′	e 20° 10′	— 4° 20′
29. Mai 10^h 51^m	☾ 34 45	ϑ 18 40	— 2 50
— 2^d 4^h 19^m	⊙ 64 20	ψ 23	— 7 10
● 28. Ijar = 31. Mai 15^h 10^m. ⊙ und ☾ 66° 24′. β — 5°.			
⊙U 1. Sivan 16° 50′	β — 4° 10′	e 20° 20′	— 3° 30′
2. Juni 0^h 46^m	☾ 87 41	ϑ 20	— 3 10
+ 1^d 9^h 36^m	⊙ 67 44	ψ 17 30	— 0 40
⊙A 27. Sivan 13° 10′ mat	β — 4° 56′	e 22° 20′	— 9° 10′
28. Juni 10^h 49^m	☾ 71 7	ϑ 17 30	— 4 20
— 1^d 11^h 26^m	⊙ 92 56	ψ 17	— 3 50
● 28. Sivan = 29. Juni 22^h 15^m. ⊙ und ☾ 94° 21ᵐ. β — 3° 41′.			
⊙U 1. Thammuz 13° 30′	β — 2° 26′	e 16°	— 2° 30′
1. Juli 0^h 58^m	☾ 111 14	ϑ 14 30′	— 1
+ 1^d 2^h 47^m	⊙ 95 25	ψ 13 10	+ 0 20
⊙A 27. Thammuz 21°	β — 2° 41′	e 25°	— 4°
27. Juli 11^h 7^m	☾ 95 50	ϑ 26 20	— 5 20′
— 1^d 18^h 27^m	⊙ 120 51	ψ 23	— 2
● 29. Thammuz = 29. Juli 5^h 34^m. ⊙ und ☾ 122° 33′. β — 0° 25′.			

Es fehlen mehrere Monate bis zum Kislev, wo noch eben die Angabe von dem betreffenden Neumond zu lesen ist, so daß 21 Grad sicher, ob aber noch Minuten, bleibt ungewiß.

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.
⊙A 27. Marcheschvan 21°	β +5° 14′	e 20°	+ 1°
22. November $12^{h}\ 48^{m}$	☾ 219 18	ϑ 21 50′	— 0 50′
— $1^{d}\ 14^{h}\ 9^{m}$	⊙ 238 30	ψ 18	+ 3
● 29. Marcheschvan = 24. November $2^{h}\ 57^{m}$. ⊙ und ☾ 240° 8′. β + 4° 52′.			
⊙U 1. Kislev 16° 50′	β +3° 51′	e 18° 40′	— 1° 50′
25. November 23^{h}	☾ 260 16	ϑ 20	— 3 10′
+ $1^{d}\ 20^{h}\ 3^{m}$	⊙ 242	ψ 21 20	— 4 30
⊙A 27. Kislev 14° 30′ mat	β +3° 51′	e 15° 10′	— 0° 40′
22. December $13^{h}\ 10^{m}$	☾ 254 24	ϑ 18 30	— 4
— $1^{d}\ 7^{h}\ 3^{m}$	⊙ 269 7	ψ 17	— 2 30
● 28. Kislev = 23. December $20^{h}\ 13^{m}$. ⊙ und ☾ 270° 26′. β + 3°.			
⊙U 1. Tebeth 20° 30′ tab	β +0° 57′	e 23° 30′	— 3°
25. December $23^{h}\ 3^{m}$	☾ 296 8	ϑ 27 30	— 7
+ $2^{d}\ 2^{h}\ 50^{m}$	⊙ 272 35	ψ 23 40	— 3 30′
⊙A 27. Tebeth 9° 20′ mat	β +1° 37′	e 11° 40′	— 2° 20′
21. Januar $13^{h}\ 11^{m}$	☾ 288 2	ϑ 11 50	— 2 30
— $1^{d}\ 1^{h}\ 48^{m}$	⊙ 299 32	ψ 13 10	— 3 50
● 28. Tebeth = 22. Januar $14^{h}\ 57^{m}$. ⊙ und ☾ 300° 37′. β + 0° 28′.			
⊙U 1. Schebat 9° 10′	β —0° 55′	e 14° 50′	— 5° 20′
23. Januar $23^{h}\ 23^{m}$	☾ 316 42	ϑ 16 30	— 7 20
+ $1^{d}\ 8^{h}\ 26^{m}$	⊙ 301 53	ψ 14 20	— 5
⊙A 27. Schebat 10° 10′ mat	β —0° 28′	e 20° 10′	— 10°
19. Februar $12^{h}\ 47^{m}$	☾ 308 21	ϑ 14 40	— 4 30′
— $1^{d}\ 20^{h}\ 45^{m}$	⊙ 328 33	ψ 19 50	— 9 40
● 29. Schebat = 21. Februar $9^{h}\ 32^{m}$. ⊙ und ☾ 330° 25′. β — 2° 21′.			
⊙U 1. Adar 15° 20′	β —3° 41′	e 17° 50′	— 2° 30′
22. Februar $23^{h}\ 47^{m}$	☾ 349 23	ϑ 19 30	— 4 10
+ $1^{d}\ 14^{h}\ 15^{m}$	⊙ 332 1	ψ 16 40	— 1 20

Die bezüglichen Resultate zu 27. Adar 9 Grad 40 Min. finden sich in I a zu Anfang.

IIIa. Vergleichungstafeln

der Angaben bei den Neumonden für das Jahr 201 SA.

(— 110 bis — 109.)

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.
Der Stand des Mondes vor dem Neumond findet sich natürlich in diesem Tablet nicht, da nur eines von 200 SA ihn enthalten könnte.			
● 29. Adar = 8. April 10^h 51^m. ⊙ und ☾ 14° 29′. β + 4° 9′.			
⊙U 1. Nisan 18°	β + 2° 54′	e 19°	— 1°
10. April 0^h 13^m	☾ 34 40	ϑ 20	— 2
+ 1^d 13^h 22^m	⊙ 16	ψ 17 40′	+ 0 20′
⊙A 27. Nisan 17° 30′ mat	β + 3° 32′	e 18° 10′	— 0° 40′
6. Mai 11^h 7^m	☾ 24 43	ϑ 16 30	+ 1
— 1^d 12^h 18^m	⊙ 42 19	ψ 22	— 4 30
● 28. Nisan = 7. Mai 23^h 25^m. ⊙ und ☾ 43° 45′. β + 2° 7′.			
⊙U 1. Ijar 10° 40′	β + 1°	e 12° 10′	— 1° 30′
9. Mai 0^h 32′	☾ 56 47′	ϑ 15 20	— 4 40
+ 1^d 1^h 7^m	⊙ 44 45	ψ 12 20	— 1 40
⊙A 28. Ijar 9° 50′ mat	β + 0° 32′	e 12° 40′	— 2° 30′
5. Juni 10^h 50′	☾ 58 31	ϑ 12 30	— 2 40
— 1^d 2^h 40^m	⊙ 70 53	ψ 12 40	— 2 50
● 29. Ijar = 6. Juni 13^h 30^m. ⊙ und ☾ 71° 56′. β — 0° 40′.			
⊙U 1. Sivan 13°	β — 2° 8′	e 16° 10′	— 3° 10′
8. Juni 0^h 50^m	☾ 89 17	ϑ 15 40	— 2 40
+ 1^d 11^h 20^m	⊙ 73 20	ψ 13 40	— 4 10
⊙A 27. Sivan 16° mat	β — 1° 7′	e 21°	— 5°
4. Juli 10^h 49^m	☾ 79 22	ϑ 20	— 4
— 1^d 18^h 0^m	⊙ 98 29	ψ 18	— 2
● 29. Sivan = 6. Juli 4^h 48^m. ⊙ und ☾ 100° 10′. β — 2° 48′.			
⊙U 1. Thammuz 12° 40′	β — 4° 12′	e 21° 20′	— 8° 40′
8. Juli 1^h	☾ 122 46	ϑ 16	— 3 20
+ 1^d 20^h 12^m	⊙ 101° 55	ψ 16	— 3 20
⊙A 27. Thammuz 12° 30′ mat	β — 3° 39′	e 15° 40′	— 3° 20′
3. August 11^h 12^m	☾ 112 10	ϑ 16 30	— 4
— 1^d 9^h 24^m	⊙ 127 24	ψ 13	— 0 30
● 28. Thammuz = 4. August 20^h 36^m. ⊙ und ☾ 128° 46′. β — 4° 31′.			
⊙U 1. Ab 14° 40′	β — 5° 5′	e 24° 40′	— 10°
7. August 0^h 48′	☾ 154 56	ϑ 12 30	+ 2 10′
+ 2^d 4^h 12′	⊙ 130 54	ψ 15 30	— 0 50

Mehrere Monate fehlen bei den Monddaten; klar wird der Text erst im Marcheschvan.

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.
⊙A 27. Marcheschvan 23° mat	β — 1° 28′	e 23° 30′	— 0° 30′
29. November 12^h 54^m	☾ 222	ϑ 28	— 5
— 1^d 17^h 52^m	⊙ 245 30	ψ 23 30	— 0 30
● 29. Marcheschvan = 1. December 6^h 46^m. ⊙ und ☾ 247° 17′. β + 0° 47′.			
⊙U 1. Kislev 20° tab	β + 2° 55′	e 23° 50′	— 3° 50′
2. December 22^h 59^m	☾ 272 46	ϑ 24	— 4
+ 1^d 16^h 13^m	⊙ 249	ψ 25	— 5
⊙A 27. Kislev 17° 30′ mat	β + 1° 56′	e 17° 10′	+ 0° 20′
29. December 13^h 13^m	☾ 259 3	ϑ 20 30	— 3
— 1^d 5^h 19^m	⊙ 276 5	ψ 18	— 0 30
● 28. Kislev = 30. December 18^h 32^m. ⊙ und ☾ 277° 19′. β + 3° 18.			
⊙U 1. Tebeth 18° 30′	β + 4° 21′	e 17° 30′	+ 1°
31. December 23^h 7^m	☾ 295 22	ϑ 22	— 3 30′
+ 1^d 4^h 35^m	⊙ 278 31	ψ 18 30	0
⊙A 27. Tebeth 20° 20′ mat	β + 3° 35′	e 23° 50′	— 3° 30′
27. Januar 13^h 8^m	☾ 281 56	ϑ 24	— 3 40
— 1^d 15^h 35^m	⊙ 305 26	ψ 26	— 5 40
● 29. Tebeth = 29. Januar 4^h 43^m. ⊙ und ☾ 307° 5′. β + 4° 45′.			
⊙U 1. Schebat 14°	β + 5°	e 12° 10′	+ 1° 50′
29. Januar 23^h 20^m	☾ 319 1′	ϑ 14 30	— 0 30
+ 18^h 43^m	⊙ 307 51	ψ 12	+ 2
⊙A 28. Schebat 13° 50′ mat	β + 5° 8′	e 15° 30′	— 1° 40′
26. Februar 12^h 36^m	☾ 321 37	ϑ 16	— 2 10
— 1^d 1^h 10^m	⊙ 336 16′	ψ 21	— 7 10
● 29. Schebat = 27. Februar 13^h 46^m. ⊙ und ☾ 337° 19′. β + 4° 59′.			
⊙U 1. Adar 22° 50′ tab	β + 4° 14′	e 20° 20′	+ 2° 30′
28. Februar 23^h 52^m	☾ 358 34	ϑ 24	— 1 10
+ 1^d 10^h 6^m	⊙ 338 44	ψ 20 40	+ 2 10

Der Text in Adar in Bezug auf den folgenden Neumond ist lädirt; es scheint dort 27. Adar 24 (oder 14) 40 mat zu stehen.

● 28. Adar = 28. März 22^h 32^m. ⊙ und ☾ 5° 2′. β + 3° 38′.

⊙U 1. Nisan 14° 30′	β + 2° 56′	e 14° 40′	— 0° 10′
30. März 0^h 5^m	☾ 20 24′	ϑ 17	— 2 30
+ 1^d 1^h 33^m	⊙ 6 5	ψ 15 30	— 1

Uebersichtstafel

aller Differenzen mit den bezüglichen Mittelwerthen.

Bei Sonnen-Aufgang.

	189 SA			188 SA			201 SA		
	Δe	Δϑ	Δψ	Δe	Δϑ	Δψ	Δe	Δϑ	Δψ
	— 6°	+ 0°10′	— 2°	—10°30′	+ 0°30′	— 4°	— 0°40′	+ 1°	— 4°30′
	—10 50′	+ 1 20	— 1 30′	— 4 20	— 2 50	— 7 10′	— 2 30	— 2 40′	— 2 50
	—17 10	— 2 40	— 8 20	— 9 10	— 4 20	— 3 50	— 5	— 4	— 2
	—11 20	— 5	— 6	— 4	— 5 20	— 2	— 3 20	— 4	— 0 30
	— 3 30	— 4 30	— 1 50	+ 1	— 0 50	+ 3	— 0 30	— 5	— 0 30
	— 1 20	— 2 40	— 1 40	— 0 40	— 4	— 2 30	+ 0 20	— 3	— 0 30
	+ 0 50	— 2 50	+ 0 40	— 2 20	— 2 30	— 3 50	— 3 30	— 3 40	— 5 40
	— 1 10	— 4 30	— 1 50	—10	— 4 30	— 9 40	— 1 40	— 2 10	— 7 10
	— 3 50	— 6	— 4 30	—	—	—	—	—	—
	— 0 40	— 4 40	— 1 40	—	—	—	—	—	—
	— 0 10	— 1	+ 0 30	—	—	—	—	—	—
	— 4 30	— 0 10	— 4	—	—	—	—	—	—
	—13 20	+ 0 30	— 5 10	—	—	—	—	—	—
Summa	—73° 0′	—32° 0′	—37°20′	—40° 0′	—23°50′	—30° 0′	—16°50′	—23°30′	—23°40′
Mittel	— 5°37′	— 2°28′	— 2°52′	— 5°	— 2°59′	— 3°45′	— 2° 6′	— 2°56′	— 2°58′

Bei Sonnen-Untergang.

	189 SA			188 SA			201 SA		
	Δe	Δϑ	Δψ	Δe	Δϑ	Δψ	Δe	Δϑ	Δψ
	— 1°40′	— 4°40′	+ 0°10′	— 0°30′	—	—	— 1°	— 2°	+ 0°20′
	— 1	— 1 20	+ 1 10	+ 1 20	— 0°	+ 4°	— 1 30′	— 4 40′	— 1 40
	— 1	— 2 30	+ 1 30	— 3 30	— 3 10′	— 0 40′	— 3 10	— 2 40	— 4 10
	— 3	— 2 50	— 1 40	— 2 30	— 1	+ 0 20	— 8 40	— 3 20	— 3 20
	— 3	— 1 30	— 4 30	— 1 50	— 3 10	— 4 30	—10	+ 2 10	— 0 50
	— 3 20	+ 0 20	— 9 30	— 3	— 7	— 3 30	— 3 50	— 4	— 5
	— 6 20	— 3 40	—12 50	— 5 20	— 7 20	— 5	+ 1	— 3 30	—
	— 0 50	— 0 30	— 5 40	— 2 30	— 4 10	— 1 20	+ 1 50	— 0 30	+ 2
	— 4 20	— 4 20	— 7	—	—	—	+ 2 30	— 1 10	+ 2 10
	+ 1 30	— 0 20	+ 1 10	—	—	—	— 0 10	— 2 30	— 1
	— 3 40	— 4 40	— 2 20	—	—	—	—	—	—
	— 3 30	— 4	— 2	—	—	—	—	—	—
	— 0 10	— 2 30	+ 1 20	—	—	—	—	—	—
	— 3	— 3 10	— 1	—	—	—	—	—	—
Summa	—33°20′	—34°20′	—41°10′	—17°50′	—25°50′	—10°40′	—23° 0′	—22°10′	—11°30′
Mittel	— 2°23′	— 2°27′	— 2°56′	— 2°14′	— 3°14′	— 1°35′	— 2°18′	— 2°13′	— 1° 9′

Das Mittel für alle Δϑ zusammen ist — 2° 38′.

Vergleichen wir nun die gefundenen Resultate mit den babylonischen Angaben, so finden wir, was die Elongationsgrade betrifft, die gegenseitige Annäherung, falls wir von einigen Daten, die größere Abweichungen geben, absehen, als eine für die damalige Zeit ziemlich genaue, so daß wir gezwungen sind, eine innige Beziehung zwischen beiden anzunehmen. Jedoch dürfte man sich wohl kaum entschließen, zu behaupten, daß die babylonischen Tafeln mit ihren Zahlen thatsächlich die Elongationsgrade angeben wollten. Ein Dreifaches spricht dagegen. Erstens sind doch einige Differenzen gar zu groß, als daß ein babylonischer Rechenfehler darüber hinwegheben könnte, und dies um so weniger, als bei den meisten Angaben ein inniger Anschluß sich offenbart. Zweitens haben wir zur Zeit des Vollmondes in den Tablets ganz ähnliche Zahlenangaben, nur daß sie bedeutend niedriger gehalten sind, so daß von einer eigentlichen Elongation durchaus nicht die Rede sein kann, da ja zur Zeit der Opposition Sonne und Mond gegen 180° von einander entfernt sind; selbst Supplementelongationen sind, wie wir später sehen werden, nicht angebracht. Drittens haben wir eine wirklich treffendere Erklärung, indem wir die babylonischen Zahlenangaben als Zeitgrade auffassen. Zunächst ist die Uebereinstimmung eine größere, ohne daß so bedeutende Abweichungen wie bei der Elongation sich zeigen. Dazu geben die Zeitgrade die Erscheinung in viel bestimmterer und concreterer Form. Die Elongation ist bekanntlich nicht das allein entscheidende Moment für die Sichtbarkeit der kleinen Mondsichel; denn bei derselben Elongation ist das eine Mal die Erscheinung viel ausgeprägter als ein anderes Mal. Zwei Umstände greifen außerdem noch stark ein. Zunächst ist es der Unterschied für Sonne und Mond in Declination (Entfernung vom Aequator), veranlaßt durch ihre verschiedenen Stellungen in der Ekliptik und demnach stark beeinflußt durch die augenblickliche Mondbreite. Wenn nun auch dieser Einfluß sich mehr in den höheren Breiten geltend macht, so ist er doch auch für Babylon keineswegs zu unterschätzen. Der andere mitwirkende Factor ist die Schiefe der Ekliptik gegen den Horizont zur Zeit des Untergangs oder Aufgangs der Sonne. Wenn nun beide Momente gleichzeitig bedeutend eingreifen, so kann selbst für Babylon, wie in den Rechnungstabellen zu sehen, der Unterschied in Elongations- und Zeitgraden bis gegen 15° steigen. Also Elongationsgrade allein geben keinen hinlänglichen Aufschluß über die Sichtbarkeit der Mondsichel; anders verhält es sich natürlich mit den Zeitgraden, indem diese ja unmittelbar die Dauer der Erscheinung mittheilen.

Wenn wir uns demnach in Betreff der Bedeutung der Zahlenangaben in den babylonischen Tablets um den Neumond herum entscheiden sollen für Elongations- oder Zeitgrade, so dürften letztere wohl den Vorzug erhalten. Doch brauchen wir uns mit dieser größern Wahrscheinlichkeit nicht zu begnügen: es lassen sich auch zwingende Gründe anführen, die jeden vernünftigen Zweifel aufheben.

Man wird sich erinnern, daß wir uns bei der Messung der Zeitgrade am Globus der Einfachheit wegen nicht gekümmert haben 1) um die Strahlenbrechung, 2) um die Entfernung des Mondes von der Erde oder um seine Parallaxe, 3) um die Halbmesser von Sonne und Mond, indem wir mit ihren Mittelpunkten operirten, 4) um das Voranbewegen des Mondes innerhalb der kurzen Zeit, welche die Zeitgrade angeben. Berücksichtigen wir alle diese Einflüsse, so wird im Durchschnitt der Mittelwerth von ϑ, d. h. der Zeitgrade, um 1° 30′ kleiner.

Den ersten Punkt mußten wir außer Acht lassen, da die Hebung durch Refraction bei Sonnen- und Mondrand sich äußert, also die Zwischenzeit nicht ändert; anders verhält es sich bezüglich der Mondparallaxe.

Bei der Messung am Globus stellten wir freilich den Horizont von Babylon ein, so gut es ging; aber in Wirklichkeit war dieser Horizont eine Ebene durch das Centrum der Erde gelegt, und zwar parallel der Tangentialebene für Babylon an der Erdkugel (dem eigentlichen babylonischen Horizonte). In Bezug auf die Sonne macht dies bei ihrer großen Entfernung nur wenig Sekunden Unterschied, nicht so beim Mond. Steht nämlich der Mond im Horizont des Globus, so steht er für Babylon im Mittel schon 57 Bogenminuten unter dem Horizont; also haben wir das ϑ oder die Zeitgrade um so viel zu hoch genommen, als diese 57′ bewirken. Die Wirkung ist nun verschieden, je nach der Entfernung des Mondes vom Aequator; steht der Mond im Aequator, so ist der Einfluß am kleinsten, die Zeitgrade werden gegen 1° 10′ vermindert; ist der Mond aber am weitesten entfernt, so steht die Verminderung bis gegen 1° 30′; also müssen wir wegen der Parallaxe durchweg unser ϑ um 1° 20′ vermindern.

Der dritte Punkt, die Halbmesser von Sonne und Mond, wirken ebenfalls vermindernd auf die Zeitgrade; denn die sich zugewandten Ränder von Sonne und Mond stehen sich im Mittel 32 Bogenminuten näher als ihre Mittelpunkte, und verkleinern dadurch ϑ durchweg um 40′.

Der vierte Punkt, die Voranbewegung des Mondes, bewirkt das Gegentheil: er vermehrt die Zwischenzeit, wofür wir etwa im Mittel 30′ setzen können.

Wir haben demnach zu unserm errechneten und gemessenen ϑ noch hinzuzufügen:

$$-1^0\ 20' - 40' + 30' = -1^0\ 30'.$$

Wenn wir dies Resultat einfügen, so wird der mittlere Unterschied zwischen babylonischer Angabe und unserem Resultate für ϑ:

für das J. 189 SA bei ⊙ A: $\Delta\vartheta = -0^0 55'$, bei ⊙ U: $\Delta\vartheta = -0^0 57'$,
„ 188 „ „ „ $\Delta\vartheta = -1^0 29'$, „ „ $\Delta\vartheta = -1^0 44'$,
„ 201 „ „ „ $\Delta\vartheta = -1^0 26'$, „ „ $\Delta\vartheta = -0^0 43'$.

Und als Gesammtmittel für $\Delta\vartheta$ ergibt sich: $-1^0\ 8'$.

Es fragt sich, ob wir diese Mitteldifferenz nicht noch tiefer herunterdrücken, beziehungsweise auf Null bringen können. Versuchen wir es. Da, wie bekannt, unser ϑ die Zeit angibt, innerhalb welcher die feine Mondsichel allein über dem Horizont steht, das babylonische ϑ aber wohl wahrscheinlicher die Zeit der Sichtbarkeit der Mondsichel nach Sonnenuntergang, so müssen wir, um beide gleichbedeutend zu haben, das erstere noch weiter herabmindern; denn es ist nicht anzunehmen, daß auch in Babylon sofort nach dem Verschwinden des Sonnenrandes die feine Mondsichel sich zeigt. Zunächst hat auch dort die kürzeste Dämmerung noch einen ansehnlichen Werth. Die geringste Zeit für die sog. bürgerliche Dämmerung, d. i. jene Zeit, während welcher man noch mittleren Druck ohne künstliche Beleuchtung lesen kann, ist in Babylon 30 Minuten. Die astronomische Dämmerung, bezogen auf die Zeit, wann die kleineren Sterne verschwinden, beziehungsweise sichtbar werden, ist länger, die geringste Zeitdauer ist dort $1^h\ 16^m$. Wir werden demnach nicht zu weit gehen, wenn wir nur vier bis fünf Minuten ansetzen, die am Abend nach Sonnenuntergang noch verfließen sollen, bevor die Mondsichel sich dem unbewaffneten Auge zeigt, und ebenso viel für das Verschwinden der Sichel am Morgen vor Sonnenaufgang verlangen. In Folge dessen hätten wir dann den obengenannten Mittelwerth von ϑ noch um $1^0\ 8'$ zu verkleinern, und das $\Delta\vartheta$ wäre dann einfach gleich Null, d. h. wir hätten im Mittel volle Uebereinstimmung zwischen babylonischer Angabe und unserer Rechnung.

So annehmbar die Herabsetzung der Zeit für die Dauer der Sichtbarkeit der Mondsichel infolge der großen Helligkeit gleich nach Sonnenuntergang oder kurz vor Sonnenaufgang auch ist, so bedarf sie doch eigentlich noch der Bestätigung durch die Beobachtung. Aus Ländern vom babylonischen Breitegrade haben wir keine derartige Angabe zur Hand; wir müssen uns daher mit einer eben für unsern Zweck am 16. November 1887 gemachten Beobachtung zu Exaeten, dessen Länge 6^0 östlich

von Greenwich und dessen Breite etwa 51° 16′ ist, begnügen. Der Neumond fand nach Exaetener Zeit am 14. November 20^h 32^m oder am 15. morgens 8^h 32^m statt; das Neulicht konnte also mit Recht am Abend des 16. November erwartet werden, da der Mond am selbigen Abend eine merkliche Elongation von 18° 9′ hatte bei einer nördlichen Breite von 4° 45′. Glücklicherweise war der Himmel sehr heiter und selbst am Horizont noch außergewöhnlich klar und rein. Trotzdem konnte gleich nach Sonnenuntergang die Mondsichel nicht einmal mit dem Operngucker wahrgenommen werden; erst gegen 20 Minuten nachher zeigte sich ein schmaler dünner Faden, der dann allerdings allmählich als Mondsichel klar sich abhob und vollkommen bis zum Untergang sichtbar war [1].

Wenn nun auch in Babylon die Verhältnisse in der Regel günstiger liegen, da alldort die Neigung der Ekliptik gegen den Horizont bedeutend geringer und überdies noch klarer sein mag, so zeigt doch die unter günstigen Umständen gemachte Beobachtung, daß die Forderung einer kleinen Zwischenzeit auch für kleinere Breiten angebracht ist, und unsere Annahme der bestätigenden Beobachtung durchaus nicht ganz entbehrt.

Allerdings kann man noch die Frage aufwerfen, ob auch die Babylonier eine solche Verminderung thatsächlich vorgenommen; das läßt sich freilich apodiktisch nicht entscheiden, aber es ist doch wahrscheinlich, da bei ihnen Angaben dieser Art sich hauptsächlich auf frühere Beobachtungen gründen mußten. Doch wie dem auch sei, die Zeitgrade verdienen jedenfalls den Vorzug vor Elongationsgraden. Diese Behauptung können wir noch zum Ueberfluß durch eine packende Probe erhärten.

Haben die Babylonier unter ihren Zahlenangaben Zeitgrade verstanden, dann muß dort, wo die berechneten Elongationsgrade von der babylonischen Angabe stark abweichen, dasselbe in ähnlicher Weise mit unsern Zeitgraden der Fall sein. Als bedeutende Abweichung wollen wir 6° und darüber ansehen, und derartige Fälle haben wir in folgender Tafel verzeichnet, jedoch gleichzeitig die mittlere Correction um — 1° 30′ bei den Zeitgraden angebracht.

Für 189 SA	27. Adar (1 Z.)	9° 40′	e = 16° 40′	ϑ = 8° 0′
	26. Nisan	15	e = 25 50	ϑ = 12 10
	26. Ijar	17 40	e = 34 50	ϑ = 18 50
	26. Sivan	16 10	e = 27 30	ϑ = 19 40
	1. Elul II.	13 40	e = 20	ϑ = 15 50
	26. Adar	12	e = 25 20	ϑ = 10

[1] Anmerken wollen wir noch, daß die Mondsichel, wie unsere Beobachtung zeigt, auch in höheren Breiten schon 33^h nach dem Neumond sichtbar sein kann.

Für 188 S A	27. Nisan	13° 30′	e = 24°	ϑ = 11° 30′
	27. Sivan	13 10	e = 22 20′	ϑ = 16
	27. Schebat	10 10	e = 20 10	ϑ = 13 10
Für 201 S A	1. Thammuz	12 40	e = 21 20	ϑ = 14 30
	1. Ab	14 40	e = 24 40	ϑ = 11

Wir sehen, daß ϑ die Probe gut bestanden hat, und daher dürfte unser Satz, daß die babylonischen Angaben bei den Neumonden auf Zeitgrade hindeuten sollen, kaum noch angezweifelt werden. Daß die Zeitgrade ϑ den babylonischen Angaben nicht vollständig sich anschließen, kann nicht im Wege stehen; denn eine solche volle und ganze Uebereinstimmung fordern, wäre unvernünftig, es sei denn, daß man den Babyloniern eine Rechnungsmethode für die Mondbewegungen zutraute, die mit der modernen sich messen könnte.

Bislang haben wir keine weiteren Rücksichten genommen auf die Messungsresultate, die durch ψ bezeichnet sind, d. h. die sich auf Zeitgrade beziehen, insofern sie auf der Ekliptik gemessen sind. Mitnehmen mußten wir sie, da feststeht, daß die alten Astronomen sich vorzugsweise mit der Ekliptik befaßten, indem sie nicht, wie wir, die Stellungen der Gestirne durch Rectascension und Declination fixirten, sondern durch Längen- und Breitegrade, welche, wie bekannt, auf die Ekliptik bezogen werden. Also ist von vornherein die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Babylonier ihre Zeitgrade auf der Ekliptik abzählten. Wahrscheinlicher jedoch ist es, daß sie trotzdem die Zeitgrade auf den Aequator bezogen; denn nur diese konnten bei ihrem gleichmäßigen Durchgang durch den Horizont die Zeit messen; ferner stimmen in der That mit den babylonischen Angaben die Resultate für ϑ mehr überein, als die für ψ, da letztere stellenweise doch größere Abweichungen zeigen. Ein voller, durchschlagender Beweis jedoch für die Nichtzulässigkeit der Ekliptikgrade, wie wir ihn in Bezug auf Elongationsgrade geführt haben, kann nicht beigebracht werden, weil dafür die Exactheit der babylonischen Angaben zu gering ist und naturgemäß sein mußte. Wären die betreffenden Zahlenangaben Beobachtungsresultate, so würde unzweifelhaft der Unterschied klar genug hervortreten.

§ 4. Bedeutung der Zahlenangaben zur Zeit des Vollmondes.

In den babylonischen Mond-Ephemeriden, wie wir sie in Tafel I, II und III (S. 18 ff.) reproducirt vor uns haben, finden sich die Zahlenangaben nicht bloß zu Anfang und zu Ende, sondern auch in der Mitte jeden Monates vor. Das Datum zählt vom 12. bis zum 15., woraus

von selbst folgt, daß die Angaben sich auf den Vollmond beziehen. Bevor die Zahlen über den Neumond klargestellt waren, herrschten auch über die Angaben beim Vollmond nur mehr oder minder verworrene Ideen. Insofern es von einigem Interesse sein kann, auch die Irrfahrten bei derartigen Forschungsreisen zu skizziren, dürfte es erlaubt sein, die Fehlgedanken anzuführen. Zunächst stand bei allen diesen Zahlenangaben bei mir fest, sie müßten sich auf Zeit beziehen; so hatte ich es mir bei den Neumondsdaten zurechtgelegt, und das mußte denn auch bei den Vollmondsdaten festgehalten werden. Weil das Wort lal bei einem Datum stand, das sehr häufig mit dem Vollmondsdatum übereinstimmte, so sollten die Zahlen eben die Stunden, und zwar 24theilige, des Tages angeben. Da aber die Uebereinstimmung mit der Rechnung, wenn auch an einigen Stellen ziemlich zutreffend, doch an anderen bis auf 24 Stunden von der Rechnung abwich, so erklärte ich sie mir als eine angenäherte Mittelrechnung; und da die Zahlenangaben bei na in der Regel von denen des lal nicht bedeutend differirten, so deutete ich diese ebenfalls als eine ähnliche, nur nach anderer Methode ausgeführte Berechnung des Vollmondes. Die Zahlen, welche mit mi in Verbindung standen, konnten schon leichter untergebracht werden. Das Wort mi bedeutet „Nacht", auch „dunkel"; also wurde durch das Datum und die beigefügten Zahlen die Zeit angegeben, wann der Mond wieder begann ins Dunkle überzugehen, also, wie wir sagen würden, die Zeit des abnehmenden Mondes. Dadurch gewannen auch die Zahlen beim Zeichen šu eine Aufklärung, insofern sie die Zeit bekunden sollten für das Beginnen des Vollmondes, wobei allerdings der Bedeutung von šu etwas Gewalt angethan werden mußte. Šu bedeutet Untergang, konnte also hier andeuten, daß der erste Theil des Monates, der dem wachsenden Mond entspricht, seinem Untergang nahte, um mit dem Vollmond ganz aufzuhören. Die erwähnten Gedanken waren gerade nicht genialer Natur, hatten aber das Gute, daß sie mir weitere Mondrechnungen ersparten. Freilich, ganz befriedigen konnten sie mich keineswegs; schon das „lal" lag mir schwer auf dem Gewissen. Die Neumondrechnungen zeigten, daß die Babylonier schärfere Methoden hatten; warum wandten sie diese nicht auch beim Vollmond an? Sie wären dann sicher zu einem genaueren Resultate gekommen. Auch der niedere Stand der Zahlen war recht unbequem, wie andererseits beim Neumond die relativ hohen Zahlenangaben. Sollten sie aber unsere gewöhnlichen Stunden in der angedeuteten Weise bezeichnen, dann müßten alle Werthe vertreten sein. Allerdings kam mir wohl der Gedanke, daß bei den Neumondangaben

Elongationsgrade gemeint sein könnten, und daß bei denen in der Mitte des Monates vielleicht die Supplemente der thatsächlichen Elongation angedeutet sein sollten; aber nach kurzer Ueberlegung mußte ich den Gedanken fahren lassen. Schon der zweite Monat Ijar ließ sich mit dieser Idee absolut nicht vereinigen. Am 26. Nisan und ebenso am 1. Ijar lesen wir die Zahl 15, also hätten beide Datums gleiche Elongationsgrade gehabt. Das war unmöglich, denn das eine Datum stand 53 Stunden vom Zeitpunkt des Neumondes ab, das andere nur 32 Stunden. Schlimmer stand es noch mit dem Neumond, der zum Sivan gehörte; der 26. Ijar war von ihm 65 Stunden entfernt bei einer Elongationsangabe von 18°, dagegen war der 1. Sivan nur 45 Stunden entlegen und sollte eine Elongation von über 22° haben; da mußte doch der Mond wohl vorher seine 20 Stunden verträumt haben. Hierzu kam noch, daß der Gedanke, es müsse durch die Zahlenangaben Zeit angedeutet sein, sei es in welcher Weise auch immer, mich fortwährend verfolgte. Das war ein Glück. Das Problem spitzte sich zu einer andern, mehr bestimmten Frage zu: Wie kann mit größerer Elongation weniger Zeit verbunden sein? Da beim Neulicht die Elongation die Sichtbarkeit zum Theil bedingt und ebenso, aber wieder nicht allein, die Dauer der Sichtbarkeit bestimmt, so treten bei diesem Phänomen beide gleichzeitig auf; es konnten also die Babylonier Zeit statt Elongation angegeben und zwar wie gewöhnlich durch Grade ausgedrückt haben. Mit dieser Conjectur war das Eis gebrochen. Ein vorläufiger Versuch, bei dem nur die mittlere Geschwindigkeit des Mondes in Anrechnung gebracht wurde, ergab sofort eine große Wahrscheinlichkeit für die Annahme der Zeitgrade, indem einerseits die Uebereinstimmung der Messung mit der babylonischen Angabe, freilich durchaus nicht genau, aber doch im ganzen befriedigend sich herausstellte, andererseits die erwähnten Widersprüche durch die jedesmalige Stellung der Ekliptik gegen den Horizont sich ganz befriedigend auflösten. Jetzt war es an der Zeit, mit der eigentlichen Mondrechnung und darauf mit der bezüglichen Messung zu beginnen. Wir haben bereits gesehen, mit welchem Erfolg dies geschah.

Nachdem die Neumondsdaten einmal in Ordnung gebracht waren, lag auch der Weg für die Erläuterung der Zahlenausdrücke um den Vollmond herum offen, indem kaum noch in Zweifel gezogen werden konnte, daß es sich wieder um Zeitgrade handelte. Um aber nicht ins Unbestimmte hinein zu arbeiten, mußte vorher, da jedesmal vier Angaben in Betracht zu ziehen waren, ein wenig näher die Ordnung der Zeichen

mit der bezüglichen Bedeutung festgestellt werden. Die Aufeinanderfolge war durch die Wörter: šu, lal, na, mi, die sich gewöhnlich in dieser Folge aneinander reihten, hinlänglich markirt; aber schon im Elul ging es durcheinander, dort findet sich: lal, šu, mi, na. Glücklicherweise waren die Datumsangaben immer steigend, nie fallend, so daß eine sachliche Verwirrung von Seiten der Babylonier wohl ausgeschlossen war. Die Bedeutung der betreffenden Wörter mußte also den nächsten Anstoß geben. Am bekanntesten und auch sonst häufig hervorgehoben war das Zeichen mi = Nacht. Da nun gewöhnlich das damit verbundene Datum nach dem Vollmond fiel, so konnte durch mi leicht angedeutet sein, daß der Mond aufgegangen sei in oder nach der Dämmerung, also bei Nacht. Indem nun ferner statt na auch ina ûmu = am Tage gelesen werden durfte, hatte man auch dort eine Hindeutung des Mondunterganges bei Tag. Es blieb noch übrig lal und šu. Ein consequentes Vorangehen hätte sofort zum Ziele geführt. Lal geht gewöhnlich dem na voraus; was lag also näher, als lal mit dem ersten Aufgang des Vollmondes in Verbindung zu bringen und dann durch šu den vorhergehenden Untergang zu bezeichnen. Statt dessen verwirrte mich der Ausdruck šu, indem ich ihn auf den Sonnenuntergang bezog; auch das lal, welches in dieser Periode noch als „ner“ gelesen wurde, imponirte mir wegen der geschichtlich berühmten Saros und Neros nicht wenig, so daß es mir unmöglich schien, dies „ner“ mit den anderen Ausdrücken auf gleiche Stufe zu setzen. Indem also die Angaben in der Mitte des Monats Nisan 189 S A, um ein concretes Beispiel aufzuführen, bedeuten sollten: „Am Ende des 12. Nisan gegen Abend ging der Mond 1° 10′ vor Sonnenuntergang auf, und am folgenden Morgen am 13. um 9° nach Sonnenaufgang unter, um wieder zu Anfang des 14. 8° 30′ nach Sonnenuntergang, also bei Nacht, aufzugehen“, blieb für unser „ner“ die prärogative Stellung gegen den Meridian übrig, und das weist hin auf die Zeit, wann die Sonne gerade den entgegengesetzten passirte, also auf Mitternacht. Darauf wurden nach der früher in § 2 erläuterten Methode die Stellungen von Sonne und Mond berechnet. Für mi und na waren die Coincidenzen, bevor noch die nöthigen Correctionen angebracht waren, derartig, daß kein Zweifel in Bezug auf die Richtigkeit der gemachten Annahme übrig blieb; aber für lal und šu ergab sich mit den babylonischen Angaben kein rechter Einklang. Zudem mußten, da der Mond um Mitternacht bald vor bald nach dem Meridian stand, die babylonischen Angaben noch in einer gekünstelten Weise zurechtgelegt werden. Und doch waren die Differenzen durchweg viel zu stark, was

gerade beim Meridiandurchgang um so mißlicher war, als der Fehler größtentheils der babylonischen Berechnung des Vollmondes zugeschoben werden mußte. Was war zu machen? Zum Verzweifeln war allerdings noch kein Grund vorhanden; denn die richtige Fährte war gefunden, da ja für mi und na Uebereinstimmung erzielt war. Also blieb nur übrig, was unter solchen Umständen immer das Gerathenste ist, abzuwarten, d. h. die Sache einige Tage ruhen zu lassen. Das Mittel war probat; nach der Wiederaufnahme wurde ich bei ruhiger Vergleichung sofort darüber stutzig, daß die Resultate, welche für das šu bestimmt waren, trefflich mit den babylonischen Angaben für das lal zutrafen. Da war alle Schwierigkeit gehoben; denn nun mußte šu den vorhergehenden Monduntergang andeuten, was sich dann auch nach ausgeführter Rechnung leicht ergab.

Die beigefügten Tafeln geben Rechenschaft für die gefundene Uebereinstimmung. Um das Verständniß zu erleichtern, mögen einige Erläuterungen vorausgeschickt werden.

Wenn in der Nacht der Vollmond eintritt — der Einfachheit wegen möge der Mond nahe bei der Ekliptik stehen, also Mondfinsterniß sein, wie im Monat Ab 189 S A —, dann wird der Mond am Morgen vorher, in unserem Falle am 13. Ab, vor der Sonne untergegangen sein; die Babylonier bezeichneten diesen Monduntergang mit šu und gaben als Differenz $8^0\ 10'$ an. In der nachfolgenden Tabelle setzten wir gleich $8^0\ 10'$, um anzudeuten, daß von Zeitgraden die Rede ist; auch fügten wir das Zeichen minus (—) hinzu, um anzuzeigen, daß Sonne und Mond nicht gleichzeitig über dem Horizont stehen. Das dieser Angabe entsprechende Rechnungs- und Messungsresultat steht in der dritten Columne $\vartheta = -7^0\ 0'$. Am folgenden Abend, also am Anfang des 14. Ab, ging der Mond vor Sonnenuntergang auf, also standen beide gleichzeitig am Himmel, was wir durch $+$ bezeichneten. Diese Nacht war somit die eigentliche Vollmondsnacht, daher die Zugabe des Wortes lal = voll. An dem darauffolgenden Morgen mußte der Mond nach Sonnenaufgang untergehen, d. h. beide standen gleichzeitig über dem Horizont; die Babylonier bezeichneten das mit na oder ina ûmu, wir haben es obendrein noch mit $+$ versehen. Daß nun am folgenden Abend, am 15. Ab, der Mond erst in oder nach der Abenddämmerung aufgehen konnte, ist klar; es wurde dies mit mi angedeutet und von uns noch durch — hervorgehoben. Wenn nun auch in dieser Weise, wie hier angegeben, der Proceß sich gewöhnlich abwickelt, so gibt es doch manche Ausnahmen, welche dann dazu dienen werden, die gegebene Erklärung zu bestätigen. Zu bemerken

wäre noch, daß bei lal das Datum ein wenig vorgegriffen, indem der Mond schon vor Sonnenuntergang aufging; aber das brauchten die Babylonier, weil selbstverständlich, nicht speciell hervorzuheben.

Um jede Unklarheit über die Bedeutung, welche wir den babylonischen Zahlenangaben beilegen, zu entfernen, wollen wir die Angaben für den Monat Ab einzeln interpretiren:

Ab 13. 8 10 šu bedeutet: Am 13. Ab verlief am Morgen vom Verschwinden des obersten Mondrandes bis zum ersten Aufsteigen des obersten Sonnenrandes 8^0 10′.

Ab 14. 3 20 lal bedeutet: Am 14. Ab verlief am Abend vom ersten Auftreten des obersten Mondrandes bis zum Verschwinden des obersten Sonnenrandes 3^0 20′.

Ab 14. 4 20 na bedeutet: Am 14. Ab verlief am Morgen vom ersten Auftreten des obersten Sonnenrandes bis zum Verschwinden des obersten Mondrandes 4^0 20′.

Ab 15. 8 10 mi bedeutet: Am 15. Ab verlief am Abend vom Verschwinden des obersten Sonnenrandes bis zum Auftauchen des obersten Mondrandes 8^0 10′.

Eine Bemerkung müssen wir noch hinzufügen. Nicht selten lesen wir z. B. 15. Thischri 30 ša mi, womit gesagt sein soll, daß keine Zeitgrade da sind, sondern nur Minuten; es ging also der Mond kurz nach Sonnenuntergang auf.

Die Anlage der Vergleichungstafeln bei Vollmond ist ähnlich den vorhergehenden bei Neumond. Das Datum des Vollmondes mit den zugehörigen Positionen von Sonne und Mond ist bei jedem Monat an die Spitze gestellt, da nicht immer der eigentliche Vollmond zwischen lal und na fällt, also doch keine feste Stellung annehmen konnte. Die erste Spalte enthält wieder Zeitangaben, natürlich immer nach babylonischer Zeit. Die zweite Spalte unterscheidet sich in nichts von denen bei I a &c.; bei der dritten jedoch ist das Zeichen vor den Zahlen, die zu ϑ und ψ gehören, eine Zugabe. Es sind ϑ und ψ mit plus (+) gezeichnet, wenn der Mond mit der Sonne gleichzeitig noch über dem Horizont stand; mit minus (—), wenn das Gegentheil. Das e hat hier die Bedeutung von Supplementar-Elongation; um sie zu erhalten, hat man je nach dem von der Sonnen- oder Mond-Länge 180^0 abzuziehen, und dann erst bildet man die Differenzen, welche ohne jegliches Vorzeichen bei e angemerkt sind. Die vierte Spalte gibt die Differenzen zwischen babylonischer Angabe und den gemessenen ϑ und ψ an, aber nicht in der Bedeutung wie

früher bei I a ꝛc. Dort bezeichnet +, daß die babylonische Angabe um so viel zu groß, und —, daß sie um so viel zu klein gegen die gemessenen Größen sei; das ging hier nicht an, da wir schon die babylonischen Zahlen, wie auch unsere ϑ und ψ mit Zeichen versehen haben. Die Differenz soll hier bedeuten, welche Größe, sei sie positiv oder negativ, zur babylonischen Angabe hinzuzufügen ist, um unser gemessenes ϑ mit dem zugefügten Zeichen zu erhalten. Also in I b:

für den 12. Nisan ⊙ A $\vartheta = -2^0\ 10' = -1^0\ 10'$ šu -1^0;
für den 13. Nisan ⊙ U $\vartheta = +7\ \ 10 = +8\ \ 40$ lal $-1\ \ 30$;
für den 13. Sivan ⊙ A $\vartheta = +9 \qquad = +8\ \ 30$ na $+0\ \ 30$.

Die Differenz für e wurde gerade wie in I a ꝛc. bezeichnet, indem wir von den den babylonischen Zahlen zugefügten Zeichen absahen.

Die fünfte und letzte Spalte ist eine Zugabe; sie soll concret ausdrücken, was in abstracter Form in der Differenzenreihe schon enthalten ist. Sie besagt also, um wie viel gewöhnliche Minuten die Babylonier an den betreffenden Tagen zu früh oder zu spät den Mond haben auf- oder untergehen lassen.

Wie bei den Neumondtafeln schon bemerkt wurde, ist hier der Werth von ϑ genauer bestimmt. Es sind freilich die Messungen so vorgenommen, wie auch früher; dann aber wurden bei jedem einzelnen Werthe die nöthigen Correcturen angebracht. Es handelt sich nämlich bei den Vollmondsdaten häufig um kleine Werthe, selbst unter einem Grad; wenn nun Mondparallaxe, Refraction, die Halbmesser von Sonne und Mond, sowie unter Umständen die Mondbewegung während der Annäherung gegen den Horizont vernachlässigt worden wären, so hätte von einer genauern Vergleichung nicht die Rede sein können. Unsere Messungen bezogen sich direct auf den babylonischen Horizont im Erdcentrum und auf die Positionsangabe der Mittelpunkte von Sonne und Mond gerade für den Sonnenuntergang. Die oben genannten Umstände erforderten, daß für das gefundene $+\vartheta$, welches dem na und lal entspricht, berücksichtigt wurde $+ 45'$ in Höhe + ☾ Bewegung, und ebenso für das $-\vartheta$, welches dem šu und mi entspricht, $+ 45'$ in Höhe — ☾ Bewegung. Diese Größen bewirken aber bei den verschiedenen Stellungen des Mondes andere Werthe für die Zeitgrade, welche dann annähernd abgeschätzt zu den schon gefundenen Werthen von ϑ und proportionirt zu denen von ψ hinzugefügt sind. Die Unsicherheiten, die trotzdem noch in den Werthen von ϑ stecken, dürften kaum einen Grad übersteigen; wir schätzen sie auf $\pm 30'$, welches in Zeit $\pm 2^m$ gleichkommt.

I b. Vergleichungstafel
der Angaben bei den Vollmonden für das Jahr 189 SA.
(— 122 bis in — 121.)

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 13. Nisan = 6. April 7^h 11^m. ⊙ 13° 15'. ☾ 193° 15'. β + 4° 42'.				
⊙A 12. Nisan — 1° 10' šu	β +4° 6'	ϑ— 2°10'	— 1° 0'	☾U 4^m zu spät.
5. April 11^h 46^m	☾ 181 8	ψ— 3 40	— 2 30	
— 19^h 26^m	⊙ 12 29	e 11 21	— 10 10	
⊙U 13. Nisan + 8° 40' lal	β +4 33	ϑ+ 7 10	— 1 30	☾A 6^m zu früh.
6. April 0^h 11^m	☾ 189	ψ+ 5 40	— 3	
— 7^h	⊙ 13	e 4	+ 4 40	
⊙A 13. Nisan + 9° na	β +4 48	ϑ+ 8 0	— 1	☾U 4^m zu spät.
6. April 11^h 44^m	☾ 196 3	ψ+11	+ 2	
+ 4^h 33^m	⊙ 13 26	e 3 37	+ 5 20	
⊙U 14. Nisan — 8° 30' mi	β +5 0	ϑ—10 20	— 1 50	☾A 7^m zu früh.
7. April 0^h 12^m	☾ 203 44	ψ— 9 40	— 1 10	
+ 17^h 1^m	⊙ 14	e 9 44	— 1 10	
○ 13. Ijar = 5. Mai 15^h 44^m. ⊙ 41° 24'. ☾ 221° 24'. β + 4° 54'.				
⊙A 12. Ijar — 4° šu	β +5° 0'	ϑ— 5° 0'	— 1°	☾U 4^m zu spät.
4. Mai 11^h 9^m	☾ 205 13	ψ— 6 40	— 2 40'	
— 1^d 4^h 33^m	⊙ 40 18	e 15 5	— 11	
⊙U 13. Ijar + 14° 20' lal	β +5 0	ϑ+13 50	— 0 30	☾A 2^m zu früh.
5. Mai 0^h 28^m	☾ 212 30	ψ+11	— 3 20	
— 15^h 16^m	⊙ 40 48	e 8 18	+ 6	
⊙A 13. Ijar + 5° na	β +4 55	ϑ+ 4 10	— 0 50	☾U 3^m zu spät.
5. Mai 11^h 8^m	☾ 218 46	ψ+ 6	+ 1	
— 4^h 36^m	⊙ 41 14	e 3 28	+ 1 30	
⊙U 14. Ijar — 1° 40' mi	β +4 47	ϑ— 2 40	— 1	☾A 4^m zu früh.
6. Mai 0^h 29^m	☾ 226 30	ψ— 2 20	— 0 40	
+ 8^h 45^m	⊙ 41 44	e 4 46	— 3 10	
○ 13. Sivan = 4. Juni 1^h 28^m. ⊙ 69° 26m. ☾ 249° 26'. β + 3° 52m.				
⊙A 12. Sivan — 30' ša šu	β +4°18'	ϑ— 1°30'	— 1°	☾U 4^m zu spät.
3. Juni 10^h 49^m	☾ 241 23	ψ— 1 30	— 1	
— 14^h 39^m	⊙ 68 52	e 7 29	— 7	
⊙U 13. Sivan + 5° lal	β +3 53	ϑ+ 3 50	— 1 10'	☾A 5^m zu früh.
4. Juni 0^h 47^m	☾ 249 4	ψ+ 4	— 1	
— 0^h 41^m	⊙ 69 26	e 0 21	+ 4 30	
⊙A 13. Sivan + 8° 30' na	β +3 33	ϑ+ 9	+ 0 30	☾U 2^m zu früh.
4. Juni 10^h 49^m	☾ 254 21	ψ+ 9 30	+ 0 50	
+ 9^h 21^m	⊙ 69 32	e 4 49	+ 3 40	
⊙U 14. Sivan — 10° 40' mi	β +2 22	ϑ—10 10	+ 0 30	☾A 2^m zu spät.
5. Juni 0^h 48^m	☾ 261 40	ψ— 8	+ 2 40	
+ 23^h 20'	⊙ 70 6	e 11 34	— 0 50	

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 13. Thammuz = 3. Juli 13^{h} 30^{m}. ⊙ 97° 37^{m}. ☾ 277° 37'. β + 1° 44'.				
⊙A 12. Tham. — 11° 50' šu	β + 2° 51'	ϑ — 11° 30'	+ 0° 20'	☾U 1^{m} zu früh.
2. Juli 10^{h} 49^{m}	☾ 263 38	ψ — 9 40	+ 2	
— 1^{d} 2^{h} 41^{m}	⊙ 96 34	e 12 56	— 1 10	
⊙U 13. Tham. + 12° 30' lal	β + 2 16	ϑ + 9 20	— 3 10	☾A 13^{m} zu früh.
3. Juli 1^{h} 0^{m}	☾ 271 8	ψ + 8 40	— 3 50	
— 12^{h} 30^{m}	⊙ 97 7	e 5 59	+ 6 30	
⊙A 13. Tham. + 1° 10' na	β + 1 49	ϑ + 1 10	0	☾U stimmt.
3. Juli 10^{h} 49^{m}	☾ 276 30	ψ + 1	+ 0 10	
— 2^{h} 41^{m}	⊙ 97 31	e 1 1	+ 0 10	
⊙U 14. Thammuz — 1° mi	β + 1 21	ϑ — 4	— 3	☾A 12^{m} zu früh.
4. Juli 1^{h} 0^{m}	☾ 283 28	ψ — 3 30	— 2 30	
+ 11^{h} 30'	⊙ 98 41	e 5 24	— 4 20	
○ 14. Ab = 2. August 4^{h} 2^{m}. ⊙ 126° 4'. ☾ 306° 4'. β — 0° 52'.				
⊙A 13. Ab — 8° 10' šu	β — 0° 7'	ϑ — 7° 0'	+ 1° 10'	☾U 5^{m} zu früh.
1. August 11^{h} 11^{m}	☾ 297 34	ψ — 8	+ 0 10	
— 16^{h} 51^{m}	⊙ 125 23	e 7 49	+ 0 20	
⊙U 14. Ab + 3° 20' lal	β — 0 44	ϑ + 2 10	— 1 10	☾A 5^{m} zu früh.
2. August 0^{h} 52^{m}	☾ 304 29	ψ + 2	— 1 20	
— 3^{h} 10^{m}	⊙ 125 56	e 1 27	+ 1 50	
⊙A 14. Ab + 4° 20' na	β — 1 8	ϑ + 5 10	+ 0 50	☾U 3^{m} zu früh.
2. August 11^{h} 12^{m}	☾ 309 39	ψ + 4	+ 0 20	
+ 7^{h} 10^{m}	⊙ 126 21	e 3 18	+ 1	
⊙U 15. Ab — 8° 10' mi	β — 1 46	ϑ — 8 40	— 0 30	☾A 2^{m} zu früh.
3. August 0^{h} 51^{m}	☾ 316 31	ψ — 11	— 2 50	
+ 20^{h} 49^{m}	⊙ 126 54	e 9 37	— 1 30	
○ 13. Elul I = 31. August 20^{h} 44^{m}. ⊙ 155° 4'. ☾ 335° 4'. β — 3° 17'.				
⊙U 13. Elul I + 6° 50' lal	β — 2° 33'	ϑ + 5° 20'	— 1° 30'	☾A 6^{m} zu früh.
31. August 0^{h} 22^{m}	☾ 325	ψ + 6 30	— 0 20	
— 20^{h} 22^{m}	⊙ 154 14	e 9 14	— 2 20	
⊙A 13. Elul I — 5° 10' šu	β — 2 57	ϑ — 4	+ 1 10	☾U 5^{m} zu früh.
31. August 11^{h} 35^{m}	☾ 330 29	ψ — 4 20	+ 0 50	
— 9^{h} 9^{m}	⊙ 154 41	e 4 12	+ 1	
⊙U 14. Elul I — 2° mi	β — 3 24	ϑ — 4	— 2	☾A 8^{m} zu früh.
1. September 0^{h} 21^{m}	☾ 336 51	ψ — 5 40	— 3 40	
+ 3^{h} 37^{m}	⊙ 155 13	e 1 38	+ 0 20	
⊙A 14. Elul I + 7° 40' na	β — 3 44	ϑ + 8 20	+ 0 40	☾U 2^{m} zu früh.
1. September 11^{h} 36^{m}	☾ 342 26	ψ + 7 10	— 0 30	
+ 14^{h} 52^{m}	⊙ 155 40	e 6 46	+ 1	

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 14. Elul II = 30. September 14^h 37^m. ⊙ 184° 36′. ☾ 4° 36′. β — 4° 44′.				
⊙U 14. Elul II + 2° lal	β — 4° 29′	ϑ + 1° 30′	— 0° 30′	☾A 2^m zu früh.
29. Septemb. 23^h 51^m	☾ 357 13	ψ + 1 30	— 0 30	
— 14^h 46^m	⊙ 184	e 6 47	— 4 50	
⊙A 14. Elul II — 1° šu	β — 4 42	ϑ — 1 40	— 0 40	☾U 3^m zu spät.
30. Septemb. 11^h 59^m	☾ 3 16	ψ — 1 20	+ 0 20	
— 2^h 18^m	⊙ 184 29	e 1 13	— 0 10	
⊙U 15. Elul II — 4° mi	β — 4 51	ϑ — 4 30	— 0 30	☾A 2^m zu früh.
30. Septemb. 23^h 50^m	☾ 9 10	ψ — 9 20	— 5 20	
+ 9^h 13^m	⊙ 185	e 4 40	— 0 10	
⊙A 15. Elul II + 12° 30′ na	β — 5	ϑ + 11	— 1 30	☾U 6^m zu spät.
1. October 11^h 59^m	☾ 15 9	ψ + 10 10	— 2 20	
+ 21^h 22^m	⊙ 185 29	e 9 10	+ 2 50	
○ 15. Thischri = 30. October 8^h 31^m. ⊙ 214° 38′. ☾ 34° 38′. β — 4° 53′.				
⊙U 14. Thischri + 7° lal	β — 5° 3′	ϑ + 8° 10′	+ 1° 10′	☾A 5^m zu spät.
28. October 23^h 19^m	☾ 17 42	ψ + 9 50	+ 2 50	
— 1^d 9^h 12^m	⊙ 213 14	e 15 32	— 8 30	
⊙A 14. Thischri — 10° 40′ šu	β — 5 1	ϑ — 11 50	— 1 10	☾U 5^m zu spät.
29. October 12^h 24^m	☾ 24 24	ψ — 9 50	+ 0 50	
— 20^h 7^m	⊙ 213 47	e 9 23	+ 1 20	
⊙U 15. Thischri — 30′ ša mi	β — 4 57	ϑ — 0 40	— 0 10	☾A 1^m zu früh.
29. October 23^h 18^m	☾ 29 52	ψ — 0 40	— 0 10	
— 9^h 13^m	⊙ 214 15	e 4 23	— 3 50	
⊙A 15. Thischri + 3° 20′ na	β — 4 56	ϑ + 1 40	— 1 40	☾U 7^m zu spät.
30. October 12^h 25^m	☾ 36 38	ψ + 1 20	— 2	
+ 3^h 54^m	⊙ 214 44	e 1 54	+ 1 30	
○ 15. Marcheschvan = 29. Nov. 1^h 26^m. ⊙ 244° 54′. ☾ 64° 54′. β — 3° 31′.				
⊙U 14. March. + 9° 20′ lal	β — 4° 20′	ϑ + 8° 20′	— 1°	☾A 4^m zu früh.
27. Novemb. 22^h 59^m	☾ 50 52	ψ + 9 20	0	
— 1^d 2^h 27′	⊙ 243 47	e 12 55	— 3 30′	
⊙A 14. March. — 6° 20′ šu	β — 3 55	ϑ — 9 10	— 2 50	☾U 11^m zu spät.
28. Novemb. 12^h 53^m	☾ 58 14	ψ — 7 30	— 1 10	
— 12^h 33^m	⊙ 244 21	e 6 7	+ 0 10	
⊙U 15. March. — 40′ ša mi	β — 3 36	ϑ — 1 10	— 0 30	☾A 2^m zu früh.
28. Novemb. 22^h 59′	☾ 63 38	ψ — 0 50	— 0 10	
— 2^h 27′	⊙ 244 48	e 1 10	— 0 30	
⊙A 15. March. + 6° 40′ na	β — 3 6	ϑ + 5 30	— 1 10	☾U 5^m zu spät.
29. Novemb. 12^h 54^m	☾ 71 12	ψ + 5 10	— 1 30	
+ 11^h 38^m	⊙ 245 25	e 5 47	+ 0 50	

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 14. Kislev = 28. December $16^h\ 21^m$. ⊙ 275° 6′. ☾ 95° 6′. β — 1° 14′.				
⊙A 13. Kislev — 14° šu	β — 2° 30′	ϑ — 16°	— 2°	☾U 8^m zu spät.
27. Decemb. $13^h\ 11^m$	☾ 79 50	ψ — 14 50′	— 0 50′	
— $1^d\ 3^h\ 10^m$	⊙ 273 57	e 14 7	— 0 10	
⊙U 14. Kislev + 9° 10′ lal	β — 2 4	ϑ + 10	— 0 50	☾A 3^m zu spät.
27. Decemb. $23^h\ 4^m$	☾ 85 25	ψ + 9 20	— 0 10	
— $17^h\ 17^m$	⊙ 274 22	e 8 57	+ 0 10	
⊙A 14. Kislev + 1° na	β — 1 23	ϑ — 1 10	— 2 10	☾U 9^m zu spät.
28. Decemb. $13^h\ 11^m$	☾ 93 18	ψ — 1 30	— 2 30	
— $3^h\ 10^m$	⊙ 274 58	e 1 40	— 0 40	
⊙U 15. Kislev — 2° 10′ mi	β — 0 56	ϑ — 3 30	— 1 20	☾A 5^m zu früh.
28. December $23^h\ 5^m$	☾ 98 56	ψ — 4 10	— 2	
+ $6^h\ 44^m$	⊙ 275 21	e 3 35	— 1 20	
○ 15. Tebeth = 27. Januar $5^h\ 6^m$. ⊙ 305°. ☾ 125°. β + 1° 31′.				
⊙A 14. Tebeth — 6° 10′ šu	β + 0° 41′	ϑ — 6° 10′	0	☾U stimmt.
26. Januar $13^h\ 8^m$	☾ 115 27	ψ — 7 30	— 1° 20′	
— $15^h\ 58^m$	⊙ 304 20	e 8 53	— 2 40	
⊙U 15. Tebeth + 6° lal	β + 1 13	ϑ + 5 20	— 0 40	☾A 3^m zu früh.
26. Januar $23^h\ 28^m$	☾ 121 36	ψ + 4 30	— 1 30	
— 5^h 40′	⊙ 304 46	e 3 10	+ 2 50	
⊙A 15. Tebeth + 8° 10′ na	β + 1 56	ϑ + 6 50	— 1 20	☾U 5^m zu spät.
27. Januar $13^h\ 8^m$	☾ 129 52	ψ + 8	— 0 10	
+ $8^h\ 2^m$	⊙ 305 20	e 4 30	+ 3 40	
⊙U 16. Tebeth — 9° mi	β + 2 27	ϑ — 11	— 2	☾A 8^m zu früh.
27. Januar $23^h\ 27^m$	☾ 136 10	ψ — 9 20	— 0 20	
+ $18^h\ 21^m$	⊙ 305 46	e 10 20	— 1 10	
○ 14. Schebat = 25. Februar $15^h\ 22^m$. ⊙ 334° 18′. ☾ 154° 18′. β + 3° 45′.				
⊙A 13. Schebat — 7° 40′ šu	β + 2° 28′	ϑ — 5° 40′	+ 2°	☾U 8^m zu früh.
24. Februar $12^h\ 41^m$	☾ 140 27	ψ — 8 30	— 0 50′	
— $1^d\ 2^h\ 41^m$	⊙ 333 12	e 12 45	— 5	
⊙U 14. Schebat + 14° lal	β + 3 8	ϑ + 11 40	+ 0 10	☾A 1^m zu spät.
24. Februar $23^h\ 48^m$	☾ 144 34	ψ + 11	+ 3	
— $15^h\ 34^m$	⊙ 333 40	e 9 6	+ 4 50	
⊙A 15. Schebat + 4° 50′ na	β + 3 39	ϑ + 4 10	+ 0 40	☾U 3^m zu spät.
25. Februar $12^h\ 40^m$	☾ 152 37	ψ + 6 0	— 1 10	
— $2^h\ 42^m$	⊙ 334 12	e 1 35	+ 3 20	
⊙U 15. Schebat — 4° mi	β + 4 3	ϑ — 4 10	— 0 10	☾A 1^m zu früh.
25. Februar $23^h\ 49^m$	☾ 159 34	ψ — 3 20	+ 0 40	
+ $8^h\ 27^m$	⊙ 334 39	e 4 55	— 0 50	

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 13. Adar = 26. März $21^h\ 13^m$.	⊙ $2^0\ 56'$.	☾ $182^0\ 56'$.	$\beta + 4^0\ 54'$.	
⊙A 12. Adar — $8^0\ 40'$ šu	$\beta\ + 4^0\ 21'$	$\vartheta -\ 7^0\ 30'$	$+\ 1^0\ 10'$	☾U 5^m zu früh.
25. März $12^h\ 2^m$	☾ 161 47	ψ —10 30	— 1 50	
— $1^d\ 9^h\ 11^m$	⊙ 1 35	e 19 48	— 11 10	
⊙A 13. Adar + $2^0\ 20'$ na	β + 4 47	ϑ + 2 10	— 0 10	☾U 1^m zu spät.
26. März $12^h\ 1^m$	☾ 177 4	ψ + 3 10	+ 0 50	
— $9^h\ 12^m$	⊙ 2 34	e 5 30	— 2 10	
⊙U 14. Adar + 2^0 lal	β + 4 55	ϑ + 1 40	— 0 20	☾A 1^m zu früh.
27. März $0^h\ 5^m$	☾ 184 46	ψ + 1 40	— 0 20	
+ $2^h\ 52^m$	⊙ 3 3	e 1 43	+ 0 10	
⊙U 15. Adar — $17^0\ 30'$ mi	β + 4 58	ϑ —17 20	+ 0 10	☾A 1^m zu spät.
28. März $0^h\ 6^m$	☾ 200 4	ψ —14 40	+ 2 50	
+ $1^d\ 2^h\ 53^m$	⊙ 4 1	e 16 3	+ 1 30	

II b. Vergleichungstafel
der Angaben bei den Vollmonden für das Jahr 188 SA.
(— 123 bis in — 122.)

Zeitangaben.	Positionen für ☉ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 13. Nisan = 16. April 18^h 56^m. ☉ 23^0 36'. ☾ 203^0 36'. β + 4^0 24'.				
☉A 12. Nisan — 5^0 10' šu	β + $3^0$33'	ϑ— $6^0$40'	— 1^0 30'	☾U 6^m zu spät.
15. April 11^h 34^m	☾ 187 10	ψ— 8 50	— 3 40	
—1^d 5^h 22^m	☉ 22 25	e 15 15	— 10	
☉A 13. Nisan + 4^0 20' na	β +4 12	ϑ+ 3 30	— 0 50	☾U 3^m zu spät.
16. April 11^h 33^m	☾ 199 30	ψ+ 3 10	— 1 10	
— 7^h 23'	☉ 23 18	e 3 50	+ 0 30	
☉U 14. Nisan + 1^0 lal	β +4 31	ϑ— 0 40	— 1 40	☾A 7^m zu früh.
17. April 0^h 17^m	☾ 206 35	ψ— 1	— 2	
+ 5^h 21^m	☉ 23 49	e 2 46	— 1 50	
☉U 15. Nisan — 11^0 mi	β +4 56	ϑ—14 30	— 3 30^m	☾A 14^m zu früh.
18. April 0^h 18^m	☾ 219 35	ψ—12 50	— 1 50'	
+ 1^d 5^h 22^m	☉ 24 47	e 14 48	— 3 50	
○ 13. Ijar = 16. Mai 6^h 46^m. ☉ 51^0 48'. ☾ 231^0 48'. β + 5^0 14'.				
☉A 12. Ijar — 1^0 šu	β + $5^0$10'	ϑ— $1^0$20'	— 0^0 20'	☾U 1^m zu spät.
15. Mai 10^h 59^m	☾ 221 21	ψ— 1 40	— 0 40	
— 19^h 47^m	☉ 51	e 9 39	— 8 40	
☉U 13. Ijar + 8^0 20' lal	β +5 12	ϑ+ 7	— 1 20	☾A 5^m zu früh.
16. Mai 0^h 36^m	☾ 228 32	ψ+ 6	— 2 20	
— 6^h 12^m	☉ 51 33	e 3 1	+ 5 20	
☉A 13. Ijar + 8^0 na	β +5 12	ϑ+ 8 20	+ 0 20	☾U 1^m zu früh.
16. Mai 10^h 59^m	☾ 234 1	ψ+ 9 10	+ 1 10	
+ 4^h 11^m	☉ 51 58	e 2 3	+ 6	
☉U 14. Ijar — 6^0 10' mi	β +5 7	ϑ— 6 50	— 0 40	☾A 3^m zu früh.
17. Mai 0^h 36^m	☾ 240 59	ψ— 5 10	+ 1	
+ 17^h 20^m	☉ 52 30	e 8 29	— 2 20	
○ 13. Sivan = 14. Juni 20^h 9^m. ☉ 79^0 56'. ☾ 259^0 56'. β + 4^0 31'.				
☉A 12. Sivan — 8^0 20' šu	β + 5^0 8'	ϑ— 9^0	— 0^0 40'	☾U 3^m zu spät.
13. Juni 10^h 47^m	☾ 243 9	ψ— 9 30'	— 1 10	
— 1^d 9^h 22^m	☉ 78 36	e 15 27	— 7 10	
☉A 13. Sivan + 1^0 30' na	β +4 43	ϑ+ 1 20	— 0 10	☾U 1^m zu spät.
14. Juni 10^h 47^m	☾ 255 19	ψ+ 0 50	— 0 40	
— 9^h 22^m	☉ 79 34	e 4 15	— 2 50	
☉U 14. Sivan + 2^0 50' lal	β +4 24	ϑ+ 1 30	— 1 20	☾A 4^m zu früh.
15. Juni 0^h 54^m	☾ 262 16	ψ+ 1 20	— 1 30	
+ 4^h 45^m	☉ 80 7	e 2 9	+ 0 20	
☉U 15. Sivan — 9^0 30' mi	β +3 36	ϑ— 9	+ 0 30	☾A 2^m zu spät.
16. Juni 1^h 54^m	☾ 274 16	ψ— 9	+ 0 30	
+ 1^d 4^h 45^m	☉ 81 4	e 13 12	— 3 40	

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 14. Thammuz = 14. Juli 11 h 17 m. ⊙ 108° 16′. ☾ 288° 16′. β + 2° 31′.				
⊙A 13. Tham. — 7° 20′ šu	β + 3° 17′	ϑ — 9° 20′	— 2°	☾U 8 m zu spät.
13. Juli 10 h 57 m	☾ 276 18	ψ — 8 10	— 0 50′	
— 1 d 0 h 20 m	⊙ 107 18	e 11	— 3 40	
⊙U 14. Tham. + 11° 20′ lal	β + 2 54	ϑ + 8 50	— 2 30	☾A 10 m zu früh.
14. Juli 1 h	☾ 283 12	ψ + 8 50	— 2 50	
— 10 h 17 m	⊙ 107 51	e 4 39	+ 6 40	
⊙A 14. Tham. + 2° 40′ na	β + 2 32	ϑ + 2 30	— 0 10	☾U 1 m zu spät.
14. Juli 10 h 58′	☾ 288 8	ψ + 1 50	— 0 50	
— 0 h 19 m	⊙ 108 15	e 0 7	+ 2 30	
⊙U 15. Tham. — 1° 30′ mi	β + 2	ϑ — 2 30	— 1	☾A 4 m zu früh.
15. Juli 1 h	☾ 295 1	ψ — 3 20	— 1 50	
+ 13 h 43 m	⊙ 108 49	e 7 12	— 5 40	
○ 14. Kislev = 9. December 15 h 40 m. ⊙ 256°. ☾ 76°. β — 4° 13′.				
⊙U 14. Kislev + 3° 40′ lal	β — 4° 42′	ϑ + 5° 10′	+ 1° 30′	☾A 6 m zu spät.
8. December 22 h 59 m	☾ 66 8	ψ + 6	+ 2 20	
— 16 h 41 m	⊙ 255 18	e 9 10	— 5 30	
⊙A 14. Kisl. — 0° 40′ ša šu	β — 4 17	ϑ — 3	— 2 20	☾U 9 m zu spät.
9. December 13 h 2 m	☾ 74 26	ψ — 2 40	— 2	
— 2 h 38 m	⊙ 255 53	e 1 27	— 0 50	
⊙U 15. Kislev — 6° mi	β — 4	ϑ — 6 10	— 0 10	☾A 1 m zu früh.
9. December 22 h 59 m	☾ 80 13	ψ — 6 20	— 0 20	
+ 7 h 19 m	⊙ 256 18	e 3 56	+ 2	
⊙A 15. Kislev + 14° 50′ na	β — 3 25	ϑ + 12 40	— 2 10	☾U 9 m zu spät.
10. December 13 h 3 m	☾ 88 52	ψ + 10 50	— 4	
+ 21 h 23 m	⊙ 256 54	e 11 58	+ 2 50	
○ 14. Tebeth = 8. Januar 3 h 18 m. ⊙ 285° 57′. ☾ 105° 57′. β — 1° 59′.				
⊙A 13. Tebeth — 7° 20′ šu	β — 2° 37′	ϑ — 9° 10′	— 1° 50′	☾U 7 m zu spät.
7. Januar 13 h 14 m	☾ 97 13	ψ — 9 40	— 2 20	
— 14 h 4 m	⊙ 285 21	e 8 8	— 0 50	
⊙U 14. Tebeth + 1° 40′ lal	β — 2 11	ϑ + 2	+ 0 20	☾A 1 m zu spät.
7. Januar 23 h 11 m	☾ 103 24	ψ + 2 10	+ 0 30	
— 4 h 7 m	⊙ 285 47	e 2 23	— 0 40	
⊙A 14. Tebeth + 8° 50′ na	β — 1 27	ϑ + 5 30	— 3 20	☾U 13 m zu spät.
8. Januar 13 h 14 m	☾ 112 9	ψ + 5 20	— 3 30	
+ 9 h 56 m	⊙ 286 22	e 5 47	+ 3	
⊙U 15. Tebeth — 12° 20′ mi	β — 0 57	ϑ — 13 10	— 0 50	☾A 3 m zu früh.
8. Januar 23 h 12 m	☾ 118 24	ψ — 11 10	+ 1 10	
+ 19 h 54 m	⊙ 286 48	e 11 36	+ 0 40	

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 14. Schebat = 6. Februar 13^h 38^m. ⊙ 315° 36′. ☾ 135° 36′. β + 0° 58′.				
⊙A 13. Scheb. — 10° 30′ šu	β — 0° 27′	ϑ — 11° 40′	— 1° 10′	☾U 5^m zu spät.
5. Februar 13^h 1^m	☾ 119 58	ψ — 14 40	— 4 10	
— 1^d 0^h 37^m	⊙ 314 34	e 14 36	— 4 10	
⊙U 14. Scheb. + 10° 20′ lal	β + 0 10	ϑ + 9 50	— 0 30	☾A 2^m zu früh.
5. Februar 23^h 33^m	☾ 126 42	ψ + 9 30	— 0 50	
— 14^h 5^m	⊙ 315 1	e 8 19	+ 2	
⊙A 14. Scheb. + 3° 20′ na	β + 0 54	ϑ + 1 40	— 1 40	☾U 7^m zu spät.
6. Februar 13^h 0^m	☾ 135 16	ψ + 1 50	— 1 30	
— 0^h 38^m	⊙ 315 34	e 0 18	+ 3	
⊙U 15. Scheb. — 5° 40′ mi	β + 1 31	ϑ — 5 40	0	☾A stimmt.
6. Februar 23^h 34^m	☾ 141 55	ψ — 4 50	+ 0 50	
+ 9^h 56^m	⊙ 316 1	e 5 54	— 0 10	
○ 13. Adar = 7. März 22^h 46^m. ⊙ 344° 42′. ☾ 164° 42′. β + 3° 27′.				
⊙A 12. Adar — 13° šu	β + 1° 46′	ϑ — 11° 20′	+ 1° 40′	☾U 7^m zu früh.
6. März 12^h 38^m	☾ 142 56	ψ — 15 40	— 2 40	
— 1^d 10^h 8^m	⊙ 343 16	e 20 20	— 7 20	
⊙A 13. Adar + 30′ ša na	β + 3	ϑ + 0 20	— 0 10	☾U 1^m zu spät.
7. März 12^h 38^m	☾ 158 14	ψ + 0 10	— 0 20	
— 10^h 8^m	⊙ 344 17	e 6 3	— 5 30	
⊙U 14. Adar + 1° 40′ lal	β + 3 30	ϑ + 0 50	— 0 50	☾A 3^m zu früh.
7. März 23^h 54^m	☾ 165 23	ψ + 0 50	— 0 50	
+ 1^h 6^m	⊙ 344 45	e 1 22	+ 0 20	
⊙U 15. Adar — 15° 20′ mi	β + 4 24	ϑ — 16 30	— 1 10	☾A 5^m zu früh.
8. März 23^h 54^m	☾ 180 34	ψ — 13 50	+ 1 30	
+ 1^d 1^h 7^m	⊙ 345 44	e 14 50	+ 0 30	

III b. Vergleichungstafel
der Angaben bei den Vollmonden für das Jahr 201 SA.
(— 110 bis in — 109.)

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 14. Nisan = 23. April $22^h\,56^m$.	⊙ 30° 17^m.	☾ 210° 17^m.	β — 3° 11′.	
⊙U 14. Nisan + 15° 40′ lal	β — 4°	ϑ+15° 30′	— 0° 10′	☾A 1^m zu früh.
23. April $0^h\,21^m$	☾ 197 8′	ψ+12 20	— 3 20	
— $22^h\,35^m$	⊙ 29 23	e 12 15	+ 3 30	
⊙A 14. Nisan — 5° 30′ šu	β — 3 37	ϑ— 7 10	— 1 40	☾U 7^m zu spät.
23. April $11^h\,25^m$	☾ 203 33	ψ—11 10	— 5 40	
— $11^h\,31^m$	⊙ 29 51	e 6 18	— 0 50	
⊙U 15. Nisan — 20′ ša mi	β — 3 7	ϑ— 0 40	— 0 20	☾A 1^m zu früh.
24. April $0^h\,21^m$	☾ 211 10	ψ— 0 50	— 0 30	
+ $1^h\,25^m$	⊙ 30 21	e 0 50	— 0 30	
⊙A 15. Nisan + 5° na	β — 2 43	ϑ+ 4 10	— 0 50	☾U 3^m zu spät.
24. April $11^h\,24^m$	☾ 217 40	ψ+ 4 50	— 0 10	
+ $12^h\,28^m$	⊙ 30 48	e 6 50	— 1 50	
○ 15. Ijar = 23. Mai $7^h\,14^m$.	⊙ 58° 19′.	☾ 238° 19′.	β — 0° 50′.	
⊙A 14. Ijar — 9° šu	β — 1° 53′	ϑ—11° 0′	— 2°	☾U 8^m zu spät.
22. Mai $10^h\,55^m$	☾ 225 53	ψ—12 10	— 3 50′	
— $20^h\,19^m$	⊙ 57 41	e 11 48	— 2 50	
⊙U 15. Ijar + 6° 50′ lal	β — 1 11	ϑ+ 5 10	— 1 40	☾A 7^m zu früh.
23. Mai $0^h\,40^m$	☾ 234 16	ψ+ 4	— 2 50	
— $6^h\,34^m$	⊙ 58 2	e 3 46	+ 3	
⊙A 15. Ijar + 3° na	β — 0 29	ϑ+ 1 50	— 1 10	☾U 5^m zu spät.
23. Mai $10^h\,44^m$	☾ 240 21	ψ+ 2 20	— 0 40	
+ $3^h\,30^m$	⊙ 58 28	e 1 53	+ 1 30	
⊙U 16. Ijar — 9° 30′ mi	β + 0 8	ϑ—11 10	— 1 40	☾A 7^m zu früh.
24. Mai $0^h\,41^m$	☾ 249 11	ψ— 9 10	+ 0 20	
+ $17^h\,27^m$	⊙ 59	e 10 10	— 0 40	
○ 14. Sivan = 21. Juni $14^h\,31^m$.	⊙ 86° 15′.	☾ 266° 15′.	β + 1° 40′.	
⊙A 13. Sivan — 12° 30′ šu	β — 0° 36′	ϑ—15° 40′	— 3° 10′	☾U 13^m zu spät.
20. Juni $10^h\,48^m$	☾ 248 40	ψ—16 10	— 3 40	
— $1^d\,3^h\,43^m$	⊙ 85 9	e 16 30	— 4	
⊙U 14. Sivan + 11° 50′ lal	β + 0 55	ϑ+11 10	— 0 40	☾A 3^m zu früh.
21. Juni 0^h 55′	☾ 257 35	ψ+10	— 1 50	
— 13^h 36′	⊙ 85 43	e 8 8	+ 3 40	
⊙A 14. Sivan + 1° na	β + 1 28	ϑ— 1 20	— 2 20	☾U 9^m zu spät.
21. Juni 10^h 48′	☾ 263 54	ψ— 2	— 3	
— $3^h\,43^m$	⊙ 86 6	e 2 12	— 1 10	
⊙U 15. Sivan — 2° 30′ mi	β + 2 13	ϑ— 1 30	+ 1	☾A 4^m zu spät.
22. Juni $0^h\,55^m$	☾ 272 54	ψ— 2 10	+ 0 20	
+ $10^h\,24^m$	⊙ 86 40	e 6 14	— 3 40	

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 13. Thammuz = 20. Juli 21^{h} 34^{m}. ⊙ 114° 24'. ☾ 294° 24'. β + 3° 47'.				
⊙A 13. Tham. — 2° 50' šu	β + 3° 21'	ϑ — 4° 20'	— 1° 30'	☾U 6^{m} zu spät.
20. Juli 11^{h} 4^{m}	☾ 287 42	ψ — 4 10	— 1 20	
— 10^{h} 30^{m}	⊙ 113 58	e 6 16	— 3 30	
⊙U 14. Tham. + 3° 20' lal	β + 3 24	ϑ + 3	— 0 20	☾A 1^{m} zu früh.
21. Juli 0^{h} 57^{m}	☾ 296 34	ψ + 3 20	0	
+ 3^{h} 23^{m}	⊙ 114 33	e 2 1	+ 1 20	
⊙A 14. Tham.[1] + 11° 50' na	β + 4 14	ϑ + 14 30	+ 2 40	☾U 11^{m} zu früh.
21. Juli 11^{h} 4'	☾ 302 50	ψ + 12	+ 0 10	
+ 13^{h} 30^{m}	⊙ 114 56	e 7 54	+ 4	
⊙U 15. Tham. — 9° 40' mi	β + 4 55	ϑ — 9 0	+ 0 40	☾A 3^{m} zu spät.
22. Juli 0^{h} 57^{m}	☾ 311 50	ψ — 9 20	+ 0 20	
+ 1^{d} 3^{h} 23^{m}	⊙ 115 31	e 16 19	— 6 40	
○ 13. Ab = 19. August 5^{h} 19^{m}. ⊙ 142° 46'. ☾ 322° 46'. β + 4° 54'.				
⊙A 12. Ab — 7° šu	β + 4° 39'	ϑ — 10° 10'	— 3° 10'	☾U 13^{m} zu spät.
18. August 11^{h} 28^{m}	☾ 311 32	ψ — 8 30	— 1 10	
— 17^{h} 51^{m}	⊙ 142 2	e 11 30	— 4 10	
⊙U 13. Ab + 7° 40' lal	β + 4 50	ϑ + 8 40	+ 1	☾A 4^{m} zu spät.
19. August 0^{h} 40^{m}	☾ 319 50	ψ + 9 50	+ 2 10	
— 4^{h} 40^{m}	⊙ 142 34	e 2 44	+ 5	
⊙A 13. Ab + 6° 30' na	β + 4 56	ϑ + 6 10	— 0 20	☾U 1^{m} zu spät.
19. August 11^{h} 27^{m}	☾ 326 4	ψ + 5	— 1 30	
+ 6^{h} 8^{m}	⊙ 143 1	e 3 3	+ 3 30	
○ 13. Marcheschvan = 15. Nov. 18^{h} 22^{m}. ⊙ 231° 24'. ☾ 51° 24'. β + 0° 34'.				
⊙A 13. March. — 50' ša šu	β + 0° 50	ϑ — 2°	— 1° 30'	☾U 6^{m} zu spät.
15. Novemb. 12^{h} 40^{m}	☾ 48 21	ψ — 2	— 1 30	
— 5^{h} 42^{m}	⊙ 231 10	e 2 49'	— 2 50	
⊙U 14. March. + 1° 10' lal	β + 0 21	ϑ — 0 20	— 1 30	☾A 6^{m} zu früh.
15. November 22^{h} 4^{m}	☾ 53 55	ψ — 0 50	— 2	
+ 4^{h} 42^{m}	⊙ 231 35	e 2 20	— 1 10	
⊙A 14. March. + 12° 10' na	β — 0 16	ϑ + 12	— 0 10	☾U 1^{m} zu spät.
16. November 12^{h} 41'	☾ 60 51	ψ + 9 50	— 2 20	
+ 18^{h} 19^{m}	⊙ 232 8	e 8 43	+ 3 30	
⊙U 15. March. — 8° 20' mi	β — 0 47	ϑ — 11 20	— 3	☾A 12^{m} zu früh.
16. November 23^{h} 3^{m}	☾ 66 36	ψ — 13	— 4 40	
+ 1^{d} 4^{h} 41^{m}	⊙ 233 17	e 12 19	— 4	

[1] Hier wären auch 14° 50' möglich, wodurch der babylonische Fehler beinahe verschwände.

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 13. Kislev = 15. December 12^{h} 19^{m}. ⊙ 261° 49'. ☾ 81° 49'. β — 2° 11'.				
⊙A 12. Kislev — 8° 40' šu	β — 1° 11'	ϑ—12° 50'	— 4° 10'	☾U 17^{m} zu spät.
14. December 13^{h} 6^{m}	☾ 69 51	ψ—11 10	— 2 30	
— 23^{h} 13^{m}	⊙260 50	e 10 59	— 2 20	
⊙U 13. Kislev + 6° lal	β — 1 36	ϑ+ 6 40	+ 0 40	☾A 3^{m} zu spät.
14. Decemb. 22^{h} 59^{m}	☾ 74 57	ψ+ 6 10	+ 0 10	
— 13^{h} 20^{m}	⊙261 15	e 6 18	— 0 20	
⊙A 13. Kislev + 2° 20' na	β — 2 12	ϑ— 0 20	— 2 40	☾U 9^{m} zu früh.
15. December 13^{h} 6^{m}	☾ 82 1	ψ— 0 20	— 2 40	
+ 0^{h} 47^{m}	⊙261 50	e 0 11	+ 2 10	
⊙U 14. Kislev — 4° 40' mi	β — 2 36	ϑ— 6	— 1 20	☾A 5^{m} zu früh.
15. Decemb. 22^{h} 59^{m}	☾ 87 15	ψ— 5 50	— 1 10	
+ 10^{h} 40^{m}	⊙262 16	e 4 59	— 0 20	
○ 14. Tebeth = 14. Januar 7^{h} 16^{m}. ⊙ 292° 6'. ☾ 112° 6'. β — 4° 11'.				
⊙A 13. Tebeth — 7° šu	β — 3° 42'	ϑ— 9° 30'	— 2° 30'	☾U 10^{m} zu spät.
13. Januar 13^{h} 14^{m}	☾ 103 26	ψ— 9 50	— 1 50	
— 18^{h} 2^{m}	⊙291 20	e 7 54	— 0 50	
⊙U 14. Tebeth + 3° 20' lal	β — 3 57	ϑ+ 3 10	— 0 10	☾A 1^{m} zu früh.
13. Januar 23^{h} 16^{m}	☾ 108 6	ψ+ 2 10	— 1 10	
— 8^{h} 0^{m}	⊙291 45	e 3 39	— 0 20	
⊙A 14. Tebeth + 2° na	β — 4 18	ϑ— 0 20	— 2 20	☾U 9^{m} zu spät.
14. Januar 13^{h} 14^{m}	☾ 115 4	ψ— 0 50	— 2 50	
+ 5^{h} 58^{m}	⊙292 21	e 2 43	— 0 40	
⊙U 15. Tebeth — 8° 10' mi	β — 4 30	ϑ— 8 50	— 0 40	☾A 3^{m} zu früh.
14. Januar 23^{h} 16^{m}	☾ 120 1	ψ— 7 30	— 0 40	
+ 16^{h} 0^{m}	⊙292 46	e 7 15	+ 1	
○ 15. Schebat = 13. Februar 1^{h} 47^{m}. ⊙ 321° 57 m. ☾ 141° 57'. β — 5° 11'.				
⊙A 14. Schebat — 7° 10' šu	β — 5° 7'	ϑ— 8° 40'	— 1° 30'	☾U 6^{m} zu spät.
12. Februar 12^{h} 54^{m}	☾ 135 45	ψ— 8	— 0 50	
— 12^{h} 53^{m}	⊙321 25	e 5 40	+ 1 30	
⊙U 15. Schebat + 1° lal	β — 5 11	ϑ— 0 10	— 1 10	☾A 5^{m} zu früh.
12. Februar 23^{h} 40^{m}	☾ 141 31	ψ— 0 10	— 1 10	
— 2^{h} 7^{m}	⊙321 52	e 0 21	+ 0 40	
⊙A 15. Schebat + 1° 20' na	β — 5 10	ϑ— 0 20	— 1 40	☾U 7^{m} zu spät.
13. Februar 12^{h} 53^{m}	☾ 147 27	ψ— 0 30	— 1 50	
+ 11^{h} 6^{m}	⊙322 25	e 5 2	— 3 40	
⊙U 16. Schebat — 11° mi	β — 5 8	ϑ—12 40	— 1 40	☾A 7^{m} zu früh.
13. Februar 23^{h} 40^{m}	☾ 152 47	ψ—10 40	+ 0 20	
+ 21^{h} 53^{m}	⊙322 32	e 10 15	— 5 10	

Zeitangaben.	Positionen für ⊙ und ☾	Relativer Stand des ☾	Differenz.	Die babylon. Angabe läßt den Mond zu früh oder zu spät auf- oder untergehen.
○ 14. Adar = 14. März $18^h\ 30^m$. ⊙ $351^0\ 15'$. ☾ $171^0\ 15'$. $\beta - 4^0\ 28'$.				
⊙U 14. Adar + $10^0\ 30'$ lal	$\beta - 4^0 48'$	$\vartheta + 9^0 50'$	$- 0^0\ 40'$	☾A 3^m zu spät.
13. März $23^h\ 57^m$	☾ 161 58	$\psi + 8\ 40$	$- 1\ 50$	
$- 18^h\ 33^m$	⊙ 350 30	e 8 32	+ 2	
⊙A 14. Adar — 8^0 šu	$\beta - 4\ 34$	$\vartheta - 5\ 50$	+ 2 10	☾U 9^m zu früh
14. März $12^h\ 16^m$	☾ 168 9	$\psi - 8\ 50$	$- 0\ 50$	
$- 6^h\ 14^m$	⊙ 351	e 2 51	+ 5 10	
⊙U 15. Adar — $2^0\ 10'$ mi	$\beta - 4\ 20$	$\vartheta - 8\ 30$	$- 1\ 20$	☾A 5^m zu früh.
14. März $23^h\ 58^m$	☾ 174 0	$\psi - 2\ 40$	$- 0\ 30$	
$+ 5^h\ 28^m$	⊙ 351 28	e 2 32	$- 0\ 20$	
⊙A 15. Adar + 8^0 na	$\beta - 4\ 1$	$\vartheta + 3\ 30$	$- 4\ 30$	☾U 18^m zu spät.
15. März $12^h\ 15^m$	☾ 180 13	$\psi + 4$	$- 4$	
$+ 17^h\ 45^m$	⊙ 351 58	e 8 15	$- 0\ 10$	

Differenzentafel.

189 SA.

Monate.	šu $\Delta\vartheta$	šu $\Delta\psi$	lal $\Delta\vartheta$	lal $\Delta\psi$	na $\Delta\vartheta$	na $\Delta\psi$	mi $\Delta\vartheta$	mi $\Delta\psi$
Nisan	— 1°	— 2° 30′	— 1° 30′	— 3°	— 1°	+ 2°	— 1° 50′	— 1° 10′
Ijar	— 1	— 2 40	— 0 30	— 3 20′	— 0 50′	+ 1	— 1	— 0 40
Sivan	— 1	— 1	— 1 10	— 1	+ 0 30	+ 0 50′	+ 0 30	+ 2 40
Thammuz	+ 0 10′	+ 2	— 3 10	— 3 50	0	+ 0 10	— 3	— 2 30
Ab	+ 1 10	+ 0 10	— 1 10	— 1 20	+ 0 50	+ 0 20	— 0 30	— 2 50
Elul I	+ 1 10	+ 0 50	— 1 30	— 0 20	+ 0 40	— 0 30	— 2	— 3 40
Elul II	— 0 40	— 0 20	— 0 30	— 0 30	— 1 30	— 2 20	— 0 30	— 5 20
Thischri	— 1 10	+ 0 50	+ 1 10	+ 2 50	— 1 40	— 2	— 0 10	— 0 10
Marcheschvan	— 2 50	— 1 10	— 1	0	— 1 10	— 1 30	— 0 30	— 0 10
Kislev	— 2	— 0 50	— 0 50	— 0 10	— 2 10	— 2 30	— 1 20	— 2
Tebeth	0	— 1 20	— 0 40	— 1 30	— 1 20	— 0 10	— 2	— 0 20
Schebat	+ 2	— 0 50	+ 0 10	+ 3	+ 0 40	— 1 10	— 0 10	+ 0 40
Adar	+ 1 10	— 1 50	— 0 20	— 0 20	— 0 10	+ 0 50	+ 0 10	+ 2 50
Summa	— 3° 0′	— 8° 20′	— 11° 0′	— 9° 30′	— 7° 10′	— 5° 0′	— 13° 40′	— 12° 40′
Mittel	— 0° 14′	— 0° 38′	— 0° 51′	— 0° 44′	— 0° 33′	— 0° 23′	— 1° 3′	— 0° 58′

188 SA.

Monate.	šu $\Delta\vartheta$	šu $\Delta\psi$	lal $\Delta\vartheta$	lal $\Delta\psi$	na $\Delta\vartheta$	na $\Delta\psi$	mi $\Delta\vartheta$	mi $\Delta\psi$
Nisan	— 1° 30′	— 3° 40′	— 1° 40′	— 2°	— 0° 50′	— 1° 10′	— 3° 30′	— 1° 50′
Ijar	— 0 30	— 0 40	— 1 20	— 2 20′	+ 0 20	+ 1 10	— 0 40	+ 1
Sivan	— 0 40	— 1 10	— 1 20	— 1 30	— 0 10	— 0 40	+ 0 30	+ 0 30
Thammuz	— 2	— 0 50	— 2 30	— 2 50	— 0 10	— 0 50	— 1	— 1 50
Kislev	— 2 20	— 2	+ 1 30	+ 2 20	— 2 10	— 4	— 0 10	— 0 20
Tebeth	— 1 50	— 2 20	+ 0 20	+ 0 30	— 3 20	— 3 30	— 0 50	+ 1 10
Schebat	— 1 10	— 4 10	— 0 30	— 0 50	— 1 40	— 1 30	0	+ 0 50
Adar	+ 1 40	— 2 40	— 0 50	— 0 50	— 0 10	— 0 20	— 1 10	+ 1 30
Summa	— 8° 10′	— 17° 30′	— 6° 20′	— 7° 10′	— 8° 30′	— 11° 10′	— 6° 50′	+ 1° 0′
Mittel	— 1° 1′	— 2° 11′	— 0° 47′	— 0° 56′	— 1° 1′	— 1° 24′	— 0° 51′	+ 0 8′

201 SA.

Monate.	šu $\Delta\vartheta$	šu $\Delta\psi$	lal $\Delta\vartheta$	lal $\Delta\psi$	na $\Delta\vartheta$	na $\Delta\psi$	mi $\Delta\vartheta$	mi $\Delta\psi$
Nisan	— 1° 40′	— 5° 40′	— 0° 10′	— 3° 20′	— 0° 50′	— 0° 10′	— 0° 20′	— 0° 30′
Ijar	— 2	— 3 50	— 1 40	— 2 50	— 1 10	— 0 40	— 1 40	+ 0 20
Sivan	— 3 10	— 3 40	— 0 40	— 1 50	— 2 20	— 3	+ 1	+ 0 20
Thammuz	— 1 30	— 1 20	— 0 20	0	+ 2 40	+ 0 10	+ 0 40	+ 0 20
Ab	— 3 10	— 1 30	+ 1	+ 2 10	— 0 20	— 1 30	—	—
Marcheschvan	— 1 10	— 1 10	— 1 30	— 2	— 0 10	— 2 20	— 3	— 4 40
Kislev	— 4 10	— 2 30	+ 0 40	+ 0 10	— 2 40	— 2 40	— 1 20	— 1 10
Tebeth	— 1 30	— 1 50	— 0 10	— 1 10	— 2 20	— 2 50	— 3 40	— 2 20
Schebat	+ 1 20	+ 1 30	— 1 10	— 1 10	— 1 40	— 1 50	— 1 40	+ 0 20
Adar	+ 2 10	— 0 50	— 0 40	— 1 50	— 4 30	— 4	— 1 20	— 0 30
Summa	— 14° 50′	— 20° 50′	— 4° 40′	— 11° 40′	— 13° 20′	— 16° 10′	— 11° 20′	— 7° 50′
Mittel	— 1° 29′	— 2° 5′	— 0° 28′	— 1° 11′	— 1 11′	— 1° 57′	— 1° 16′	— 0° 53′

Gesammt-Mittel für alle 3 Jahre $\Delta\vartheta = -0^\circ 50'$, $\Delta\vartheta = -0^\circ 42'$, $\Delta\vartheta = -0^\circ 55'$, $\Delta\vartheta = -1^\circ 4'$.

Wir finden in den vorhergehenden Tafeln auch das Supplement der Elongationen (e) verzeichnet, legen jedoch kein besonderes Gewicht darauf, da ihre Ungehörigkeit sofort in die Augen springt, was bei den Neumondtafeln nicht in dem Grade der Fall war. Also hier handelt es sich offenbar nur um Zeitgrade, wobei es allerdings einigermaßen zweifelhaft ist, ob die Babylonier sie auf der Ekliptik oder dem Aequator abgezählt haben. Neues Licht geben darüber unsere Tafeln kaum; wir bleiben demnach dabei, daß Aequatorgrade gemeint sind.

Indem wir nun zur Vergleichung der babylonischen Angaben mit den Rechnungsresultaten übergehen, können wir als Resultat dieser Untersuchungen folgende Sätze aufstellen:

Satz 1. Die Abweichung des für jeden Fall berechneten ϑ von der babylonischen Angabe ist unbedeutend.

Bei den 125 Angaben sind die Differenzen ($\Delta\,\vartheta$) nur 26mal gleich 2^0 oder darüber, es bleiben also $^4/_5$ unter 2^0, von denen etwa die Hälfte noch unter 1^0 ist. Zweimal übersteigt der Werth von $\Delta\,\vartheta$ 4^0, erreicht aber nie 5^0, die übrigen 8 halten sich unter 4^0. Dazu muß noch bemerkt werden, daß diese größeren Unterschiede mit Ausnahme von zweien weniger einschneidend sind, da die Angaben, worauf sie sich beziehen, als größere Zahlen sich darstellen; so ist bei 201 SA im Sivan angegeben:

$12^0\ 30'$ šu, unser ϑ ergab $15^0\ 40'$.

Die meisten größeren Irrungen finden sich im Jahre 201 SA, und zwar dreimal soviel als in jedem der beiden anderen.

Satz 2. Im Mittel heben sich alle Abweichungen beinahe auf.

Dieser Satz scheint mit den Mittelresultaten, wie sie in der letzten Tafel sich verzeichnet finden, in schreiendem Widerspruch zu stehen. Dort finden wir als Gesammtmittel für $\Delta\,\vartheta$ bei šu $-0^0\ 50'$, bei lal $-0^0\ 43'$, bei na $-0^0\ 55'$ und bei mi $-1^0\ 4'$; also dürfte man geneigt sein, als Totalmittel für $\Delta\,\vartheta$ anzunehmen $-0^0\ 53'$. Die Voraussetzung für eine solche Rechnung ist jedoch unrichtig; es sind nämlich nicht alle $\Delta\,\vartheta$ in Bezug auf ihr Zeichen coordinirt, sondern nur gleichzeitig für šu und na, wie auch für lal und mi; beide Gruppen sind aber untereinander in Opposition. Um dies zu erkennen, sehen wir uns die Angaben beim Nisan von 189 SA etwas näher an, wo die Vergleichung insofern erleichtert wird, als alle $\Delta\,\vartheta$ negativ ausgefallen sind. Wir lesen dort: Als die Sonne am 12. Nisan aufging, war der Mond schon nach babylonischer Angabe $1^0\ 10'$ (Zeitgrade) untergegangen (šu), sollte aber laut Rechnung schon $2^0\ 10'$ unter dem Horizont sein, war also in Bezug auf

seine tägliche Bewegung zurück, d. h. ging zu spät unter. Folgerichtig hätten die Babylonier den Mond am Abend desselben Tages (lal) auch zu spät aufgehen lassen müssen. Was geschah nun am Abend des 12. Nisan, der den Anfang des folgenden Datums, des 13. Nisan, bildete und als solcher auch bezeichnet ist? Als die Sonne unterging, stand der Mond schon nach babylonischer Angabe $8^0\ 40'$ über dem Horizont, hätte aber erst während einer Zeit von $7^0\ 10'$ darüber stehen sollen, war also in seiner täglichen Bewegung voran, d. h. ging zu früh auf. Die bezüglichen $\triangle\vartheta$ sind aber nach unserer Bezeichnungsweise beide negativ ausgefallen, dürfen also nicht so miteinander in Verbindung gebracht werden, als wenn das Mittel wäre $\frac{1}{2}\ (-1^0 + -1^0\ 30') = -1^0\ 15'$, sondern ihre Absolutwerthe müssen voneinander abgezogen werden, so daß der absolute Mittelwerth nur $0^0\ 15'$ ist; woraus wir dann schließen, daß der babylonische Mond, nach diesen zwei Daten zu urtheilen, im Mittel bei seiner täglichen Bewegung um die Erde in Bezug auf den wirklichen Mond $0^0\ 15'$ voran gewesen. Ebenso verhält es sich bei na und mi. Wollen wir also das Gesammtmittel aller $\triangle\vartheta$ zusammenstellen, so müssen wir die gefundenen Mittel von šu und na und ebenso die von ner und mi addiren, dann die Differenz beider durch 4 dividiren; also daß

$$M = \frac{1}{4}\ (107'-105') = 0^0\ 0',5;$$

d. h. der babylonische Vollmond war im Mittel dem wirklichen Mond um zwei unserer Zeitsekunden in der täglichen Bewegung voran.

Der fast verschwindende Werth des Mittels wäre für sich allein nicht von übergroßer Bedeutung; aber da wir gesehen, daß die Abweichungen überhaupt nicht einschneidend sind, so ist eben der gefundene Minimalwerth die gesicherte Probe für unsere Ansicht über die Bedeutung der babylonischen Angaben. Auch folgt noch, daß ϑ den Vorzug vor ψ hat, da das Gesammtmittel von $\triangle\psi$ mehr als 16' oder nach unserer Zeitbestimmung mehr als 1^m beträgt.

Satz 3. Die Abweichung von der gewöhnlichen Ordnung in den Angaben šu, lal, na, mi erklärt sich nur bei der von uns gemachten Annahme, daß šu und na den Untergang des Mondes, ersteres vor, letzteres nach Sonnenaufgang, dagegen lal und mi den Aufgang des Mondes, ersteres vor, letzteres nach Sonnenuntergang bekunden.

Erste Abweichung: lal, šu, mi, na findet sich

in 189 SA bei Elul I, Elul II, Thischri, Arah-samna,

in 188 SA bei Kislev,

in 201 SA bei Nisan und Adar.

Die Babylonier konnten, wenn Satz 3 für sie kein Gesetz gewesen, also daß šu vor ⊙ A, lal vor ⊙ U, na nach ⊙ A, und mi nach ⊙ U eintreffen sollten, in Elul I sogar in doppelter Weise die gewöhnliche Ordnung beibehalten, indem sie setzten:

12 E. šu, 13 E. lal, 13 E. na, 14 E. mi,

oder: 13 E. šu, 14 E. lal, 14 E. na, 15 E. mi.

Der Einwurf, daß die äußersten Glieder šu und mi bei anderer Anordnung über einen Tag vom Vollmond hätten verschoben werden müssen, ist hinfällig; denn sowohl šu als auch mi treffen wir über 24 Stunden vom Vollmond entfernt an.

Bei Elul II haben wir denselben Fall wie bei Elul I.

Bei Thischri wäre es in Bezugnahme auf den Vollmond allein viel natürlicher gewesen, zu setzen:

14 T. šu, 15 T. lal, 15 T. na, 16 T. mi;

denn nach der im Tablet aufgestellten Ordnung reicht das letzte Datum kaum 4 Stunden über den Vollmond hinaus.

Bei Marcheschvan ist die Lage ähnlich wie beim Thischri.

Im Jahre 188 SA hatten die Babylonier in Kislev wieder die Wahl zwischen zwei Anordnungen, ähnlich wie oben beim Elul.

Im Nisan von 201 SA liegt die Sache analog wie beim Thischri 189 SA, und im Adar desselben Jahres hatte man wieder doppelte Wahl.

Zweite Abweichung: šu, na, lal, mi findet sich:

189 SA im Adar und 188 SA im Sivan und Adar.

Diese Fälle sind äußerst befremdend, weil vollständig von den übrigen abweichend, indem sie auf vier nacheinander folgende Tage vertheilt sind. Hätten sich die Babylonier nicht um unsere aufgestellte Regel gekümmert, so konnten sie leicht eine andere Anordnung treffen, die wie gewöhnlich die Vollmondangaben in zwei Tagen vollendet hätte.

Im Jahre 201 SA ist kein solcher Fall vermerkt, einfach weil ihre Rechnungen eine solche Anordnung nicht zuließen.

Satz 4. Die aufgestellte Regel über lal und na, daß sie andeuten sollen, Sonne und Mond stehen gleichzeitig am Himmel, wird durch die thatsächlichen Abweichungen nicht aufgehoben.

Bei šu und mi ist unser ϑ immer mit dem negativen Vorzeichen behaftet; also standen Sonne und Mond niemals, wie es auch sein sollte, gleichzeitig über dem Horizont; bei lal und na jedoch haben wir einige thatsächliche Ausnahmen.

1. Ausnahme: 189 S A 14. Kislev + 1° na; es ist aber $\vartheta = -1^0\,10'$.

Es ist sicher, daß die Babylonier sich verrechnet haben, denn der Ansatz dazu wurde schon bei šu gemacht. Die Ordnung bei richtiger Rechnung hätte sein müssen:

14 K. lal, 14 K. šu, 15 K. mi, 15 K. na.

2. Ausnahme: 188 S A 14. Nisan + 1° lal; es ist aber $\vartheta = -0^0\,40'$.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß bei ϑ der Fehler liegt, da dieser Vollmondaufgang kurz nach dem Vollmonde stattfand, mithin schwerlich ein Fehler von 40′ unterlaufen konnte; also liegt der Fehler auf babylonischer Seite. Eine richtige Rechnung hätte gegeben:

12 N. šu, 13 N. lal, 13 N. na, 14 N. mi.

3. Ausnahme: 201 S A 14. Sivan + 1° lal; dagegen ist $\vartheta = -1^0\,20'$.

Der Fehler liegt entschieden in der babylonischen Rechnung; die Ordnung hätte sein sollen:

14 S. lal, 14 S. šu, 15 S. mi, 15 S. na.

4. Ausnahme: 201 S A 14. Marcheschvan + 1° 10′ lal; dagegen ist $\vartheta = -0^0\,20'$.

Es ist möglich, daß der Fehler an unserem ϑ haftet, aber nicht sehr wahrscheinlich, da das lal gegen 5 Stunden nach einer ziemlich starken partiellen Mondfinsterniß fiel.

5. Ausnahme: 201 S A 14. Kislev + 2° 20′ na; es ist jedoch $\vartheta = -0^0\,20'$.

Der Fehler ist auf babylonischer Seite.

6. Ausnahme: 201 S A 14. Tebeth + 2° na; es ist jedoch $\vartheta = -0^0\,20'$.

Der Fehler kann sehr wohl dem ϑ anzurechnen sein.

7. Ausnahme: 201 S A 15. Schebat + 1° lal; dagegen ist $\vartheta = -0^0\,10'$.

Der Fehler dürfte bei ϑ liegen.

8. Ausnahme: 201 S A 15. Schebat + 1° 20′ na; aber es ist $\vartheta = -0^0\,20'$.

Wieder könnte ϑ gar wohl die Schuld an der Dissonanz tragen.

Wir haben demnach drei Zeichenabweichungen, bei denen der Fehler entschieden den Babyloniern zur Last fällt, bei zwei anderen tragen sie sehr wahrscheinlich die Schuld, bei den drei anderen jedoch wird man eher unserm berechneten und gemessenen ϑ den Fehler beilegen. Also unter 124 Fällen haben wir, was das Zeichen betrifft, fünf Abweichungen, und das an Stellen, wo die Sache eben auf dem Wendepunkte stand; das kann doch unmöglich unserer Annahme Eintrag thun. Im Gegentheil: hätten die Babylonier gerade an solchen Stellen immer das Richtige ge-

troffen, so ständen wir vor einer unlösbaren Frage; es würde uns ewig ein Räthsel bleiben, woher sie solche exacte astronomische Kenntnisse gewonnen. Wundern dürfen wir uns jetzt noch, daß bei fünf anderen Fällen, wo die Entscheidung nicht minder kritisch war, ihre Rechnungen mit der Wirklichkeit sich deckten. Diese Fälle verdienen hervorgehoben zu werden:

189 SA 12. Sivan — 30′ ša šu, $\vartheta = -1^0\ 30'$
189 SA 15. Thischri — 30′ ša mi, $\vartheta = -0^0\ 40'$
189 SA 15. Marcheschvan — 40′ ša mi, $\vartheta = -1^0\ 10'$
188 SA 13. Adar + 30′ ša na, $\vartheta = +0^0\ 20'$
201 SA 15. Nisan — 20′ ša mi, $\vartheta = -0^0\ 40'$.

Eines beweisen allerdings die in der babylonischen Angabe gemachten Fehler mit voller Evidenz, daß nämlich die vorliegenden Tablets keine Beobachtungs-, sondern Rechnungsdaten enthalten. Denn wollte man auch den Babyloniern, was Messungen betrifft, Fehler von 3^0 bis 4^0 zuschreiben, so kann man doch nicht annehmen, sie hätten behauptet, den Mond über dem Horizont zu sehen, wenn er darunter stand, oder noch unterhalb zu sehen, wenn er sich schon darüber erhoben hatte. Derselbe Schluß ergibt sich übrigens schon aus der regelmäßigen Aufzählung dieser Monderscheinungen; es hätten doch wohl bei den ungefähr 200 Fällen einige wegen schlechter Witterung ausfallen müssen.

Satz 5. Die Bedeutungen der Worte mat, šu, lal, na, mi stimmen gut zu dem, was sie sachlich anzeigen.

mat = Osten. Der Mond zeigt sich zum letztenmal als kleine Sichel am Morgen, also im Osten. Mat ist wohl šadû zu lesen, wenn es Osten bezeichnet, oder vielleicht besser napâhu, nipih.

šu = eribu Untergang, hier natürlich der des Mondes.

lal = malû voll. Die folgende Nacht war gewöhnlich so eigentlich die des Vollmondes.

mi = mušu Nacht, dunkel. Der Mond ging bei Nacht auf.

na = elû hoch (oder weniger wahrscheinlich ina ûmu = am Tage). Der Mond ging nach Sonnenaufgang erst unter.

Bemerkung. Dem Worte tab entsprechen zwei etwas verschiedene Keilzeichen; beide bestehen aus zwei horizontal liegenden Einern, aber das eine Mal bei den Sonnenfinsternissen kreuzen sie sich, wie im Zeichen qur oder pap, das andere Mal bei den Neulichtsdaten liegen sie horizontal. Was nun das letztere betrifft, so findet es sich nicht immer bei den Zahlenangaben am ersten des Monats, sondern nur, wenn sie sehr hoch gehen, über 20^0; statt tab ist einigemal ina dan gesetzt, und dann sind die Zeitgrade niedrig gehalten. Es scheint, daß hier durch tab angedeutet wird, daß der erste des Monats auch auf den vorhergehenden Tag, und umgekehrt durch ina dan auf den nachfolgenden hätte gesetzt werden können.

Es findet sich in der That auf Tafel II für 188 S A dies angedeutet; dort steht: Tebeth 1 20° 40′ tab u 30 šu 9° 40′; das kann heißen: wollte man dem vorhergehenden Monat nur 29 Tage geben, so würde am Abend (šu) des folgenden Tages, Tebeth 30, die Dauer der Sichtbarkeit 9° 40′ sein.

Weiter findet sich in demselben Tablet:

Schebat 30 9° 10′ ina dan u (= und) 1 (nicht 11) šu 23° 10′,

d. h. wenn man beim Tebeth die vorstehende Veränderung vornehmen wollte, so müßte bei Schebat stehen: 1 23° 10′.

§ 5. Anwendung der beiden vorhergehenden Paragraphen auf die Datumsbestimmung.

Bei der Datumsbestimmung für die Jahre 188, 189, 201 S A machten wir die Bemerkung, daß die festgesetzten Coincidenzen zwischen dem babylonischen und dem julianischen Kalender als thatsächlich zutreffend erst aus der Uebereinstimmung der angezeigten und der wirklich stattgefundenen astronomischen Erscheinungen erwiesen werden könnten. Damals waren wir schon im Stande, diesen Nachweis aus der Uebereinstimmung der vermerkten Finsternisse mit den wirklich eingetroffenen zu führen, und konnten ihn noch bekräftigen durch den passenden Zeitabstand zwischen Neumond und Neulicht oder dem ersten Tage jedes Monates. Der letzte Umstand durfte aber noch nicht als Vollbeweis aufgeführt werden, weil croncrete Zahlenangaben fehlten. Freilich besitzen wir auch jetzt solche directe Angaben noch nicht, aber dafür andere, die sich auf astronomische Erscheinungen beziehen, welche vor und nach dem Neumond dem forschenden Auge in Babylon sich darboten. Wir interpretirten die bezüglichen babylonischen Zahlenangaben als Zeitgrade ($1^{\circ} = 4^{m}$), indem angegeben werden sollte, wie lange Zeit vor Sonnenaufgang und wie lange nach Sonnenuntergang die Mondsichel zum letzten-, beziehungsweise zum erstenmal dem Auge sichtbar erscheinen würde. Die ausgeführten Rechnungen zeigen, daß nicht bloß an den betreffenden Tagen die Mondsichel sichtbar erscheinen mußte, sondern daß auch die Zahlenangaben eine staunenswerthe Uebereinstimmung mit den Rechnungsresultaten bekundeten. Dasselbe wiederholte sich bei den Zahlenangaben für die bezüglichen Vollmonde.

Wenn wir nun bedenken, daß für alle Neu- und Vollmonde zusammen in den Tablets 173 Daten niedergelegt sind, von denen 48 auf das Jahr 188, 69 auf 189 und 56 auf 201 S A fallen, so folgt, daß der Mondlauf, welcher den Daten der babylonischen Tablets entspricht, sich deckt mit dem Mondlauf, wie er in den genannten Jahren — 123 bis — 121 und — 110 bis in — 109 christlicher Zeitrechnung stattfand. Die Ueber-

einstimmung geht bis auf den Tag und leidet gar keine Verschiebung, nicht einmal um einen halben Tag, insofern man z. B. lal als Untergang und šu als Aufgang des Vollmondes ansehen wollte. Es ist nämlich, wie wir schon erwähnt haben, die mittlere Annäherung oder Entfernung des Mondes von der Sonne gegen 12°, also eine zwölfstündige Abänderung müßte durchschnittlich ein Steigen oder Fallen von 6° für unser ϑ hervorrufen und damit die Harmonie, wie sie jetzt besteht, überall stark stören, zum größten Theil aber einfach vernichten. Wir schließen demnach, daß das Bild, welches in den Tablets die Babylonier von den Auf- und Untergängen des Mondes in den betreffenden Jahren der seleucidischen Aera entworfen haben, mit den wirklichen Vorgängen in den bezeichneten julianischen Jahren bis auf Tag und Stunde stimmt. Um die Festigkeit unseres Schlußverfahrens klarzulegen, wollen wir ein Beispiel fingiren, bei dem die Zustimmung spontan sich äußern müßte. Gesetzt, man würde in Babylon eine der unsrigen ähnliche Thontafel finden, auf welcher verschiedene Punkte verzeichnet wären, die miteinander eine Configuration bildeten, wie etwa am Himmel der kleine und der große Bär mit dem zwischen beiden sich durchschlingenden Drachen. Die geringste Bekanntschaft mit dem Sternenhimmel müßte sofort veranlassen, die Punktfiguren für ein Bruchstück einer Sternkarte des nördlichen Himmels zu halten, auch dann noch, wenn die relativen Entfernungen der einzelnen Punkte nicht bis auf einen oder den andern Grad der Wirklichkeit entsprächen. Das ist unser Fall, allerdings mit dem mißlichen Unterschiede, daß sowohl Bild als Gegenstand anfangs im vollen Dunkel lagen. Nachdem wir aber beide gehörig ans Licht gezogen und eine eingehende Vergleichung angestellt haben, steht die Uebereinstimmung so fest wie beim fingirten Sterntablet. Nur könnte man noch die Frage aufwerfen, ob nicht eine andere Jahresreihe des julianischen Kalenders ebenso, vielleicht gar besser befriedigen würde. Daß die angezeigten Finsternisse sich einer andern in der Nähe liegenden Periode nicht einfügen lassen, haben wir schon gesehen; dasselbe gilt noch viel entschiedener für die übrigen angezeigten Monddaten. Es ist dies unschwer einzusehen, falls man nur ein wenig überlegt, wovon die sogen. Zeitgrade, die sich auf den Auf- und Untergang des Mondes beziehen, eigentlich abhängen. Wir wollen nur diejenigen Ursachen angeben, die mit der Zeit sich stark ändern und daher hauptsächlich die Verschiedenheit in der Größe der Zahlenangaben bedingen.

Da ist zunächst die Zeit von einem Neumond bis zum andern, von einem Vollmond bis zum folgenden und dann noch die Zwischenzeit von

einem Neumond bis zum zugehörigen Vollmond. Diese drei Zeitdifferenzen sind durchaus nicht constant, sondern bilden jede für sich eine bald steigende, bald fallende Reihe. Da wir nun drei Jahre mit Angaben besitzen, von denen zwei unmittelbar aufeinander folgen, das dritte aber 12 Jahre vom letzten getrennt ist, so ist an ein zufälliges Zusammentreffen nicht zu denken, sondern es kann der bezügliche Einfluß auf unsere Monddaten als derselbe nur dann erwartet werden, wenn auch derselbe Theil der Periode zurückkehrt, was erst gegen 18 Jahre möglich ist.

Ein anderer Umstand, der einen nicht geringen Einfluß auf die Höhe der Zeitgrade ausübt, ist die Tageszeit, wenn der zugehörige Neu- oder Vollmond eintrifft. Daher rühren vielfach die großen Unterschiede in den verschiedenen Monaten bei den Angaben für šu, lal, na, mi. Also gesetzt auch, der Lauf des Mondes hätte nur eine Periode von einigen Jahren, so würden doch die Zahlenangaben nicht erst zurückkehren, es sei denn, daß auch die Tageszeit für die entsprechenden Vollmonde dieselbe wäre.

Die dritte Ursache, welche auch nicht vernachlässigt werden darf, ist die Aenderung in der Breite des Mondes, indem er sowohl südlich als auch nördlich über 5^0 von der Ekliptik sich entfernen kann.

Einen letzten starken Einfluß hat noch die Zeit im Jahre, wann die Syzygien sich ereignen. Bei einem Unterschiede von ein bis zwei Monaten haben Sonne und Mond ganz andere Declinationen, und die Ekliptik hat dann auch schon eine andere Lage des Abends und des Morgens gegen den Horizont.

Erst wenn diese vier Umstände nahezu wieder dieselben sind wie in den Jahren —123, —122 und —110, dürfen wir auch die Rückkehr der Zahlenreihen, welche wir für die Zeitgrade gefunden haben, erwarten. Es gibt nun wirklich eine Periode von 18 Jahren, 11 Tagen und 8,8 Stunden[1], innerhalb welcher bis zu einer hier genügenden Genauigkeit die Aufeinanderfolge der Neu- und Vollmonde in Bezug auf die Zwischenzeit und auf die Breite wiederkehrt. Der Unterschied von 11 Tagen rücksichtlich des Sonnenstandes dürfte noch keine bedeutende Abänderung in unserer Zahlenreihe hervorrufen, aber die 8 bis 9 Stunden verderben wieder alles; denn sie würden durchschnittlich unsere Zeitgrade gegen 4^0 modificiren und somit die gefundene Harmonie zwischen Angaben und Rechnungsresultaten vernichten. Wollte man nun noch dies störende Element ausmerzen, so müßte man die 18jährige Periode dreimal nehmen,

[1] Von der 19jährigen Periode der Mondphasen, dem Meton'schen Cyklus, sehen wir ab, als nicht im Einklang stehend mit der 18jährigen der Finsternisse.

und käme dann zu einer Verschiebung von 54 Jahren, 34 Tagen und 2,4 Stunden, wo doch noch der Ueberschuß an Tagen und Stunden zum mindesten unbequem wäre.

Der Schluß aus unserer Ausführung liegt nun offen. Die Jahre, welche für die Mondangaben in unseren drei Tablets passen, sind entweder die bezeichneten —123, —122, —110, oder man müßte zum mindesten absolut nothwendig eine Verschiebung von 18 Jahren vorwärts oder rückwärts vornehmen, sehr wahrscheinlich noch weiter bis gegen 54 Jahre. Stellen wir außerdem noch die nicht unbegründete Forderung des Eintreffens der angezeigten Finsternisse, so wird die Anzahl der Einschiebungsjahre bedeutend vergrößert. Wir beschränken uns auf die beiden Mondfinsternisse, welche für 189 und 201 S A als sichtbar angekündigt sind. Diese beiden gehören zu denjenigen der periodischen, die nicht jedesmal eintreffen, noch seltener beide gleichzeitig in derselben Periode und sichtbar in Babylon. Soll nun auch diese Bedingung erfüllt sein, dann müssen die Jahre unserer Tablets, falls man sie nicht mit den genannten identificiren wollte, wenigstens bis gegen — 300 oder + 70 unserer Zeitrechnung verlegt werden. Durch Vergleichung mit dem Canon der Finsternisse von Dr. Oppolzer könnte man wahrscheinlich den Zeitraum noch bedeutend weiter hinausschieben.

Die Uebereinstimmung zwischen den Datums des babylonischen Kalenders und dem gefundenen des julianischen ist also von neuem durch die interpretirten Mondangaben bestätigt und derartig gefestigt, daß auch den allerstrengsten Anforderungen Genüge geleistet ist. Nur ein Punkt, der Anfangstermin des babylonischen Datums, welchen wir nach den angegebenen Gründen auf den Abend festgestellt haben, hat bislang durch unsere Monddaten noch keine neue Bestätigung gewonnen; sehen wir zu, ob sich auch für diese Annahme durchschlagendere Momente anführen lassen. Daß die babylonischen Angaben mit der Annahme vereinbar sind, versteht sich von selbst, denn es wurde ja alles in den vorhergehenden Tabellen auf diese Voraussetzung bezogen; es fragt sich nur, ob die Uebereinstimmung bestehen bleibt, wenn wir den Datumsanfang, sei es auf Mitternacht, oder Morgen, oder auch Mittag, verschieben.

Erste Frage. Kann der Uebergang von einem Datum zum andern auf Mitternacht fallen?

In den Vollmondtafeln ist nachgewiesen, daß šu und na zeitlich mit dem Sonnenaufgang und lal und mi mit dem Sonnenuntergang zusammenfallen, und zwar immer in der Ordnung, wie sie in den Tafeln verzeichnet stehen.

Da wir in den Tafeln drei verschiedene Reihenfolgen dieser Wörter antreffen, so müssen wir alle drei untersuchen, und wir werden, um concret voranzugehen, aus dem Jahre 189 SA für jede Ordnung einen Monat herausnehmen.

1. Es ist die Ordnung im Nisan: 12 N. šu, 13 N. lal, 13 N. na, 14 N. mi.

Wäre nun Mitternacht der Tagesanfang, so müßten, was das Datum betrifft, šu und lal, sowie na und mi zusammenfallen, also müßte verzeichnet stehen: 12 N. šu, 12 N. lal, 13 N. na, 13 N. mi.

2. Es ist die Ordnung im Elul I: 13 E. lal, 13 E. šu, 14 E. mi, 14 E. na.

Bei dieser Anordnung müßten, da der Anfang der Reihenfolge mit dem Abend beginnt, die Datums von lal und šu, sowie von mi und na getrennt sein, da ja Mitternacht dazwischen liegt.

3. Es ist die Ordnung im Adar: 12 A. šu, 13 A. na, 14 A. lal, 15 A. mi.

Wir müßten na und lal vom gleichen Datum haben und bei mi den 14.

Die erste Frage muß demnach verneint werden.

Zweite Frage. Kann der Uebergang von einem Datum zum anderen auf den Morgen fallen?

Man hätte die Wahl zwischen einer dreifachen Annahme.

a) šu und na sind datirt vom Tage, der anfängt, also müßte die Ordnung sein:

im Nisan: 12 N. šu, 12 N. lal, 13 N. na, 13 N. mi;
im Elul I.: 13 E. lal, 14 E. šu, 14 E. mi, 15 E. na;
im Adar: 12 A. šu, 13 A. na, 13 A. lal, 14 A. mi.

Alle drei Gruppirungen stehen im Widerspruch mit 1., 2. und 3.

b) šu ist datirt vom vorhergehenden und na vom Tage, der anfängt; also müßte die Ordnung sein:

im Nisan: 12 N. šu, 13 N. lal, 14 N. na, 14 N. mi;
im Elul: 13 E. lal, 13 E. šu, 14 E. mi, 15 E. na;
im Adar: 12 A. šu, 14 A. na, 14 A. lal, 15 A. mi.

Wieder derselbe Widerspruch.

c) Beide šu und na sind vom vorhergehenden Tage datirt.

Bei der letzten Anordnung c. ist natürlich kein directer Widerspruch, denn es muß dann so treffen, als wenn der vorhergehende Abend Tagesanfang gewesen wäre; aber die Anordnung selbst hat gleichsam einen innern Widerspruch bei na. Na deutet jedenfalls hin auf den hellen Tag, also auf den Tag, der angefangen, und nicht, der schon verflossen. Der

Hinweis, daß auch wir lal präsumiren, gilt nicht, da lal als sich deckend mit dem Vollmond eher auf die Nacht hinweist, wo der Vollmond am Himmel stand, als auf den Moment vor Sonnenuntergang, wo er aufgegangen ist. Dazu kommt noch, daß man einer eigenthümlichen Auffassung von der Genauigkeit der babylonischen Rechnungsweise huldigen müßte. Man wäre gezwungen, anzunehmen, daß die Chaldäer mit einem seltenen Grade der Genauigkeit die schwierige Aufgabe, die Zeit für Auf- und Untergang des Mondes zu berechnen, gelöst hätten, dagegen der viel leichtern, aber für sie wichtigern Aufgabe, den Neumond zu berechnen, nicht gewachsen gewesen seien. Sie setzten die Sonnenfinsterniß vom 18. Juli $22^h\ 24^m$ (nach unserer babylonischen Zeit) auf den 28. Thammuz, also hatten sie sich über 11 Stunden geirrt, denn soviel war zur Zeit des Neumondes schon seit Anfang des 29. Thammuz verflossen, wenn der Datumsanfang vom Morgen aus gerechnet wurde. Bei der nun folgenden Untersuchung werden wir noch speciell nachweisen, daß bei Berechnung gerade dieser Finsterniß nicht mehr als ein Fehler von 2 Stunden angenommen werden darf.

Dritte Frage. Konnte als Uebergang von einem Datum zum andern der Mittag den Ausgangspunkt bilden?

Wenn wir nur die Vollmonddaten im Auge haben, so ist sicher, daß der Mittag gerade so gut paßt als der Abend, ja man könnte sagen: noch besser; denn dann würde der Zeitpunkt des Mondaufganges, den wir durch lal charakterisirt finden, voll in das danebenstehende Datum hineinfallen. Aber dennoch glauben wir, daß man den Mittag als Anfangspunkt fallen lassen muß. Die Unterlage für diese Annahme findet man in der Sonnenfinsterniß vom 28. Thammuz 189 SA oder vom 18. Juli $22^h\ 24^m$ im Jahre — 122.

Wollen wir nun den babylonischen Mittag als Datumsanfang nehmen, sowohl für den julianischen Kalender, als auch, worauf es hier hauptsächlich ankommt, für die babylonischen Tablets, so müssen wir die Zeit oder die Mitte der obigen Sonnenfinsterniß entgegengesetzt der babylonischen Angabe datiren vom:

19. Juli $4^h\ 22^m$ = 29. Thammuz.

Der einzige Ausweg wäre, den Babyloniern in ihrer Rechnung einen Fehler von vier bis fünf Stunden aufzubürden, indem sie den Neumond, der ja mit der Mitte der Finsterniß zusammenfällt, wenigstens $4^1/_2$ Stunden zu früh gesetzt hätten. Daß sie aber bei dieser Finsterniß keinen so großen Fehler gemacht haben, läßt sich aus den Angaben zeigen, die vor und nach dem Neumond angemerkt sind.

Es steht dort:	Thammuz 27	16^0	$40'$	und	Ab 1	12^0	$30'$;
wir finden:	$\vartheta =$	21	10	und	$\vartheta =$	14	10;
die nöthige Correctur ist:		-1	40	und		-1	30.
Also: den eigentlichen	$\vartheta =$	19^0	$30'$		$\vartheta =$	12^0	$40'$;
entsprechen:	$\Delta =$	-2	50		$\Delta =$	-0	10.

Es könnte scheinen, als wenn diese Differenzen von der Berechnung des Neumondes herrührten, daß also der Neumond so viel Zeit vor dem richtigen angesetzt worden sei, um die 2^0 $50'$, welche in der ersten babylonischen Angabe zu wenig sind, zu rechtfertigen. Das kann jedoch nicht der Fall sein, denn dann müßte die andere Differenz — 0^0 $10'$ andeuten, daß man den fraglichen Neumond soviel entsprechende Zeit nach dem wirklichen angesetzt hätte, als nöthig gewesen, die — 0^0 $10'$ hervorzubringen.

Wenn man also den babylonischen Rechnungen gerecht sein will, so kann man ihnen höchstens den einen Fehler aufbürden, welcher aus den beiden entgegengesetzten Angaben sich ergibt; also

$$\tfrac{1}{2}\,(2^0\ 50' - 0^0\ 10') = 1^0\ 20'.$$

Mit anderen Worten: die Verfrühung des babylonischen Neumondes konnte höchstens eine Differenz bei den Zeitgraden von 1^0 $20'$ bewirken. Die Frage ist jetzt: wie hoch in Zeit muß die Verfrühung angesetzt werden? Um das Resultat möglichst sicher zu stellen, wollen wir annehmen, daß alle sonstigen Irrthümer, welche bei der Rechnung unterlaufen sind, infolge anderer Umstände, die auf das Endresultat Einfluß hatten, durch die Einführung des Mittelwerthes von $\Delta\,\vartheta$ äquilibrirt worden seien. Die Antwort hat dann keine Schwierigkeit. Wir wissen, daß die Zeitgrade mit den Elongationsgraden zusammenhängen, und glücklicherweise sind noch an der fraglichen Stelle die Unterschiede so klein, daß wir die berechneten ϑ mit der Elongation verwechseln können. Beide ϑ zusammen geben 35^0 $20' = 2120'$, welche einem Zeitintervall von 62^h entsprechen; also kommt $34',2$ auf 1^h, also 1^0 $20'$ auf eine Zeit von 2^h 20^m. Das Maximum der Verfrühung, welches wir demnach ansetzen dürften, wäre nicht ganz $2^1/_2$ Stunden. Diese Verfrühung, von der wahren Zeit des Neumondes am 19. Juli 4^h 22^m abgezogen, würde den babylonischen Neumond: 19. Juli 2^h 2^m ergeben. Mithin war auch nach der babylonischen Berechnung, falls wir den Mittag als Anfangspunkt des Datums nehmen, der 28. schon um 2^h 2^m überschritten, also hätten sie den 29. statt des 28. setzen müssen.

Die aufgeworfene Frage nach dem Datumsanfang ist trotzdem noch nicht vollständig entschieden; wir haben einen Haupteinwurf gegen unsern aufgestellten Anfangstermin gar nicht erwähnt.

Es handelt sich um Rechnungsresultate; es sollte also der Punkt, worauf alle Rechnungen bezogen werden, doch ein möglichst fester sein; das läßt sich aber vom Sonnenuntergang in Babylon keineswegs annehmen, da auch hier die Differenzen bis auf zwei Stunden steigen können; darum waren ja auch wir gezwungen, einen festen Punkt 6^h nach dem babylonischen Mittag zu fingiren.

Unstreitig muß man zugeben, daß die Babylonier für ihre Rechnungen einen festen Anfangspunkt hatten, und wir werden im folgenden Paragraphen bis zur Evidenz nachweisen, daß dieser Anfangstermin die Mitternacht war. Mitternacht kann aber, wie wir klar gezeigt haben, für die Tabletsangaben den Anfangstermin nicht bilden, also sind wir wieder auf den Abend verwiesen; denn abgesehen von allem übrigen wäre es doch thöricht gewesen, Mitternacht als festen Anfangstermin für die Rechnungen zu wählen, wenn man ihn schon im Mittag gehabt hätte.

§ 6. Verwerthung der vorhergehenden Paragraphen für die Erklärung der Rechnungstafeln.

Man wird sich erinnern, daß wir bei der Erklärung der Rechnungstafel B über die drei letzten Columnen keinen nähern Aufschluß geben konnten, und daß ferner in der ganzen Tafel C nur die Anzahl der Tage für jeden Monat sich als aufgeklärt herausstellte. Da nun durch die Erklärung der Neumondstafeln die Spalten i und k in C von selbst aufgehellt sind, so läßt sich mit Recht vermuthen, daß sich von i aus ein Weg finden lassen muß zu h. Vergleichen wir zunächst ihre Zahlen, so sehen wir sofort, daß sie sich ungefähr in derselben Höhe halten; etwas Analoges aber fanden wir auch bei der Berechnung der Neumondstafeln in Bezug auf die errechneten ϑ und e; also könnte es sein, daß, da die Columne i Zeitgrade darstellt, die Zahlen von h die zugehörigen Elongationen wären. Aber hier scheint auch sofort wieder der Weg versperrt; denn da das Jahr der Tafel C nicht bekannt ist, dürfen wir nicht daran denken, die zugehörigen Elongationsgrade zu bestimmen. Allerdings direct können wir nicht zum Ziele gelangen; fahren wir daher fort in unserer Rückwärtsbewegung. Sind h Elongationsgrade, so bedingen diese unfehlbar die folgende Reihe i; also hätten wir denselben Vorgang wie im Tablet A, und folglich dürfte auch h abhängig sein von g. Vergleichen wir darum wieder die entsprechenden Zahlen beider Reihen miteinander. Die erste Zahlenreihe in g kümmert uns nicht, denn wir wissen ja schon, daß sie die Anzahl der Monatstage angeben; die anderen beiden in g und

h aber sind total voneinander verschieden. Die vorletzte in g ist bedeutend niedriger gehalten als die entsprechende in h; die letzte in g hat allerdings das mit der von h gemein, daß beide bis 60 hinangehen, aber die in h hat nur Zehner, die in g aber auch Einer; also müssen wohl die Zahlen in g anderer Art sein, als die in h. Wenn aber das der Fall sein sollte, so bliebe nur übrig, daß sie der andern Klasse von Zahlen, den Zeitgraden, angehörten; doch Tageszeit kann sie nicht anzeigen, da die erste Reihe gewöhnlich über 6 hinausgeht. Also was? Gehen wir noch einen Schritt rückwärts. Nach der Analogie zu urtheilen, muß g sich aus den vorhergehenden Columnen entwickeln; also, da in e alle früheren Columnen subsumirt sind, kann g nur abhängig sein von f oder e oder von beiden zusammen. Letzteres dürfte das Wahrscheinlichere sein; da aber f für uns noch vollständig im Dunkeln liegt, so kommt nur e in Betracht. Wir stellen demnach die Frage: Welche Art von Größen ist abhängig von der Zeit des Neumondes und bedingt die Elongation des Mondes zur Zeit des Neulichtes? Da gibt es nur eine einzige passende Antwort: Die Zwischenzeit vom Neumond bis Neulicht. Diese Antwort hat eine concrete Fassung und bringt uns aus den luftigen Regionen der Speculation wieder auf festen Boden; denn bedeutet g wirklich diese Zwischenzeit, so muß das durch Zahlen belegbar sein. Bevor wir diesen Weg betreten, kann es nicht schaden, noch zu sehen, ob die gegebene Lösung eine vorläufige Harmonie herstellt zwischen den Columnen e, g und h. Zunächst sehen wir da, daß die erste Zahlenreihe in g die Anzahl der Monatstage angibt und die zweite in der Regel über 6 hinausgeht, also mehr als 24, ja sogar, wenn auch seltener, über 48 Stunden Zwischenzeit anzeigt. Das stimmt; wir haben so den Endtermin und den Spielraum 24^h bis 48^h, worin sich für Babylon die vom Neumond bis zum Neulicht verflossene Zeit zu halten hat. Auch hellt sich jetzt auf, warum die Zahlen in h höher gehen als die in g. Bekanntlich entfernt sich der Mond von der Sonne täglich gegen 12^0. Da nun der Tag nach babylonischer Rechnung in sechs Haupttheile zerlegt wird, so kommt auf einen Theil 2^0; also muß die Zahlenreihe, welche Elongationsgrade angeben soll, die hierzu gebrauchte Zeit um das Doppelte übertreffen. Diese Anforderungen erfüllen nur die Reihe von bat und qur, wenn auch nicht genau, da es sich ja bei ihnen nicht um die mittlere, sondern um die thatsächliche Mondbewegung handelt, doch so, daß sie uns schon eine Art von Bestätigung unserer Annahme geben, freilich noch nicht durchschlagend, aber doch mit der Aufforderung, den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen.

Da in der Columne e die Zeit angegeben ist, wann der Neumond eintraf, und sowohl y als auch die erste Reihe von g auf die Anzahl der Tage hinweisen, welche der betreffende Monat hatte, so scheint die Aufgabe, die Zwischenzeit zwischen Neumond und Neulicht zu bestimmen, ein einfaches Subtractionsexempel zu sein; und doch mußten wir zur völligen Klarlegung die ganze folgende Tafel construiren.

Tafel zur Erklärung von Tablet B.

Monate.	I. Neumond bis z m 1. des Mts.	II. qur	III. Differenz von I und II.	IV. ± für ⊙U	V. I — $1^z\ 30^0$ + IV.	VI. Differenz von II und V.	VII. Mittl. Elongation.	VIII. bat	IX. Differenz von VIII und VII.
II. Adar . .	$8^z\ 22^0\ 25'$	$6^z\ 56^0$	$1^z\ 29^0\ 25'$	$+\ 3^0\ 34'$	$6^z\ 56^0$	$0^0\ 0'$	$14^0\ 6'$	$11^0\ 20'$	$-\ 2^0\ 46'$
Nisan . . .	11 56 8	10 38	1 18 8	+10 48	10 36 56′	+1 2	21 37	21 30	—0 7
Ijar. . . .	9 56 55	8 43	1 13 55	+15 14	8 41 9	+1 51	17 45	17	—0 45
Sivan . . .	8 16 18	7 4	1 12 18	+15 45	7 2 3	+1 57	14 22	15	+0 38
Thammuz .	12 35 5	11 20	1 15 5	+12	11 17 5	+2 55	23 2	22 20	—0 42
Ab	10 13 34	8 50	1 23 34	+ 5 47	8 49 21	+0 39	17 58	18	+0 2
Elul . . .	13 12 9	11 40	1 32 9	— 1 17	11 40 52	—0 52	23 45	21	—2 45
Thischri . .	15 37 36	13 57	1 40 36	— 8 35	13 59 1	—2 1	28 22	24	—4 22
Marcheschv.	11 36 43	9 50	1 46 43	—14	9 52 37	—2 37	19 52	17	—2 52
Kislev. . .	13 15 52	11 28	1 47 52	—15 59	11 29 43	—1 53	23 19	19	—4 19
Tebeth . .	8 42 17	7	1 42 17	—12 58	6 59 19	+0 41	14 14	10	—4 14
Schebat . .	10 17 15	8 40	1 37 15	— 6 37	8 40 38	—0 38	17 37	13 30	—4 7
Adar . . .	12 31 2	11 2	1 29 2	+ 1	11 2 2	—0 2	22 26	18 40	—3 46

Die Reihe I enthält die Zwischenzeit vom Neumond bis zum ersten des folgenden Monates 0 Uhr, natürlich nach babylonischer Eintheilung, so daß: $1^d = 6^z$, $1^z = 60^0$, $1^0 = 60'$. Sie wurde gefunden z. B. für den Monat Ijar:

$$29^d - (27^d + 2^z\ 3^0\ 5') = 9^z\ 56^0\ 55'.$$

Die Reihe II gibt das entsprechende qur wieder und dann III die Differenz zwischen I und II. Hier begegnen wir sofort einer recht unliebsamen Schwierigkeit; denn die Differenz sollte überall Null sein, und da finden wir im Mittel ungefähr einen Unterschied von $1^z\ 30^0$ oder 6 Stunden. Das ist offenbar zu stark. Aber nur gemach! Wenn ein Schiffer in unbekannten Gewässern nach reiflicher Ueberlegung einen Cours fixirt hat, dann läßt er sich beim ersten Gegenwind nicht sogleich von der angenommenen Richtung abwenden; da heißt es laviren. Spannen auch wir andere Segel auf. Die Zahlen in der Columne I können gar nicht die Zwischenzeit vom Neumond bis zum Neulicht angeben. Zunächst sind sie viel zu hoch, indem fünfmal in einem Jahre die Zwischenzeit über zwei Tage hinausgehen würde und in der Regel über anderthalb Tage. So etwas kann für höhere Breiten zutreffen, aber für Babylon läßt sich das nicht erwarten. Schauen wir uns in den Mondtafeln I, II und III die

dort angegebene Zeit einmal recht an: nur zweimal in den drei Jahren steigt sie über 2 Tage, und die meisten Male bleibt sie unter anderthalb Tagen. Weiter soll die Reihe I in erster Linie auch ja nicht die erwähnte Zwischenzeit angeben, sondern, wie ausdrücklich bemerkt wurde, das Intervall vom Neumond bis zum ersten des Monates 0 Uhr, wo 0 Uhr nach der Art, wie wir die Zahlen in I bildeten, ein fester, unverrückbarer Anfangspunkt des Tages darstellte. Bedenken wir weiter, daß die Zahlen von I die von II im Mittel um $1^z\ 30^0$ oder 6^h überragen, so ist es ja nicht mehr schwer, den festen Tagesanfangspunkt für die Zahlen von I zu finden. Die Zahlen von II sollen im Mittel, nach unserer Art zu rechnen, bis 6^h abends gehen, die von I gehen aber 6 Stunden weiter, also ist der feste Anfangspunkt für die Zeitangaben von I und damit von e die Mitternacht. Jetzt sind wir wieder im richtigen Fahrwasser. Entspricht unsere Ansicht der Wirklichkeit, dann muß sie die Probe bestehen können. Wir sind in der Lage, mit Zahlen an sie heranzutreten. Folgendes muß sich bewähren: Zieht man von den Zahlen in I das erwähnte Mittel $1^z\ 30^0$ ($= 6^h$) ab und berücksichtigt man den jedesmaligen Sonnenuntergang, so müssen sich daraus die Zahlen der Columne II, d. h. von qur ergeben. Es ist also noch zu ermitteln, um wieviel Zeit die Sonne später oder früher als 6 Stunden nach dem mittlern babylonischen Mittag an den Tagen des Neulichts unterging. Ganz genau läßt sich das kaum bestimmen, da ja das Datum für den ersten Nisan kein festes ist. Wir halfen uns dadurch, daß wir als Ausgangstermin den ersten Monat des folgenden Jahres nahmen, indem wir den Untergang der Sonne so wählten, daß die Rechnung gerade die Zahlen des entsprechenden qur ergab. Die Sonne mußte dann etwa 1^0 oder 4^m später als 6 Stunden nach Mittag untergehen. Von da an wurde nach der Anzahl der Tage, die jeder Monat hatte, auch der zugehörige Sonnenuntergang berechnet, deren relative Richtigkeit bis auf einen Viertelgrad (1^m) zutreffen dürfte. Die Rechnungsresultate finden sich in Columne IV niedergelegt, bei welchen + anzeigt, wie viel mehr, und —, wie viel weniger als 6 Stunden die Sonne von Mittag bis zum Untergange gebrauchte. Die Zeitgleichung wurde dabei nicht benützt, da es doch wohl mehr als fraglich ist, daß die Babylonier sie gekannt haben. Vereinigen wir also jetzt die Zahlen von IV mit den entsprechenden von I und ziehen noch $1^z\ 30^0$ ab, so muß qur oder die entsprechende Angabe in II zum Vorschein kommen. Das Rechnungsresultat findet sich in Columne V.

Beispiele:
für die Zeile Sivan: $8^z\ 16^0\ 18' - 1^z\ 30^0 + 15^0\ 45' = 7^z\ 2^0\ 3'$;
für die Zeile Kislev: $13^z\ 15^0\ 42' - 1^z\ 30^0 - 15^0\ 59' = 11^z\ 29^0\ 43'$.

Die Differenzen zwischen V und II finden sich in VI angemerkt; sie zeigen, daß die Uebereinstimmung so zutreffend ist, wie wir sie kaum erwarten konnten, da der Unterschied nur die Höhe von 3^0 (oder 12^m) erreicht, die in ihrer Wirkung auf die Zeitgrade beim Neulicht höchstens eine Aenderung von 10′ hervorrufen können. Der Grund, warum nicht völliger Einklang zwischen V und II hervortritt, liegt in den Zahlen von IV, die weder der Wirklichkeit genau entsprechen, da ja das Datum der in Betracht kommenden Tage nur annähernd bestimmt werden konnte, noch, und hier ist der eigentliche Grund, mit den Werthen übereinstimmen, welche die Babylonier für die Sonnenuntergänge festgesetzt haben. Jedenfalls ist trotzdem auch jetzt die Harmonie zwischen dem in V errechneten qur und dem wirklichen von II so groß und so häufig, daß ein zufälliges Zusammentreffen durchaus ausgeschlossen ist, und damit ist dann unsere These, daß in den Tablets B und C die Columne g oder qur die Zwischenzeit von Neumond bis Neulicht angibt, nachgewiesen. Gleichzeitig stellte sich bei dieser Untersuchung heraus, daß die Babylonier, wie wir schon früher angemerkt haben, für ihre Rechnungen die Mitternacht als Datumsanfang fixirt, ihn aber bei Kalenderangaben auf den vorhergehenden Sonnenuntergang zurückgesetzt haben. Letzteres ergibt sich nicht bloß aus den Mondtafeln, sondern auch die Rechnungstafel C bestätigt es durch die Columne i, welche die Zeitgrade enthält für das Neulicht. Diese Zahlen müßten, falls der erste Abend des Monats nach dem Mitternachtstermin der Rechnungstafel gefallen wäre, durchschnittlich um 12^0 höher gehen.

Wäre unsere Voraussetzung über die Columne h oder bat, daß sie die bezügliche Elongation des Mondes zur Zeit des Neulichts angeben soll, zutreffend, dann müßten wir mit Zuhilfenahme von g die Zahlen von bat reproduciren können, falls uns die Mondbewegung des Jahres, dem das Tablet B zugeordnet ist, bekannt wäre. Leider ist das nicht der Fall. Um nun doch ein verwerthbares Resultat zu erlangen, wollen wir uns mit der mittlern Bewegung des Mondes begnügen, so daß der Mond während 1^z ($= 4^h$) um $2^0\ 2'$ sich von der Sonne entferne. Wir bekommen dann durch Multiplication von $2^0\ 2'$ mit den Zahlenangaben von II oder qur die mittlere Elongation des Mondes beim entsprechenden Neulicht. Die Columne VII in der obigen Tafel gibt die Resultate und IX dann, da VIII das bezügliche bat aus B enthält, die Differenzen.

Der Schluß, daß bat oder VIII die thatsächlichen Elongationen enthält, läßt sich aus der Vergleichung von VII und VIII nicht ziehen, wohl aber der, daß die Columne bat innig mit den Elongationen zusammenhängen muß. Wir kommen wieder darauf zurück, nachdem das Tablet C in ähnlicher Weise aufgeklärt ist.

In Bezug auf C sagt uns freilich sofort die Analogie, daß die Columnen g und h dieselbe Bedeutung haben, wie in B; aber es wäre doch schöner, wenn der Nachweis sich direct führen ließe. Zu dem Ende wäre es dann nothwendig, daß ein Tablet aufgefunden würde, welches die zugehörige Neumondcolumne e enthielte. Vielleicht haben wir diesen Fund schon in Händen. Sehen wir uns einmal die Columne y in A an und vergleichen wir sie mit der ersten Zahlenreihe in g des Tablets C. Merkwürdigerweise stimmen die Zahlen vollständig überein und gehören auch zu denselben Monatsnamen, indem sie die Anzahl der Tage angeben, die zu jedem Monate gehören; denn z. B. das 29 in g vor Kislev 30 sagt, daß der vorhergehende Monat Arah-samna 29 Tage hatte, und so bei allen. Sollte nicht C nur eine Fortsetzung von A sein? Das läßt sich leicht feststellen. Construiren wir unter dieser Voraussetzung eine der vorhergehenden ähnliche Tafel.

Tafel zur Erklärung von Tablet A und C.

Monate.	I. NM bis zum 1. des Monats.	II. qur	III. Differenz von I u. II.	IV. ± ⊙U	V. I — $1^z\ 30^0$ + IV.	VI Differenz von II und V.	VII. Mittl. Elongation.	VIII. bat	IX. Differenz von VIII und VII.
Thischri . .	$12^z\ 4^0\ 17'$	$10^z\ 25^0$	$1^z\ 39^0\ 17'$	— $8^0\ 35'$	$10^z\ 25^0\ 42'$	-- $0^0,7$	$21^0\ 11'$	$20^0\ 10'$	-- $1^0\ 1'$
Marcheschv.	9 12 37	7 27	1 45 37	—14 6	7 28 30	— $1^0,5$	15 9	17 50	+2 41
Kislev . . .	6 43 3	4 56	1 47 3	—15 59	4 57 4	— $1^0,1$	10 2	10 10	+0 8
Tebeth . .	10 9 55	8 25	1 44 55	—12 58	8 26 57	— 2^0	17 7	15 30	—1 37
Schebat . .	7 29 38	5 51	1 38 38	— 6 37	5 53 1	-- 2^0	11 54	11 30	—0 24
Adar . . .	10 46 43	9 17	1 29 43	+ 1	9 17 43	— $0^0,7$	18 53	16 30	—2 23
Nisan . . .	7 54 23	6 34	1 20 23	+ 8 12	6 32 35	+ $1^0,4$	13 21	10 10	—3 11
Ijar	10 45 50	9 30	1 15 50	+13 59	9 29 49	+ $0^0,2$	19 19	16	—3 19
Sivan . . .	13 15 18	12 3	1 12 18	+16 2	12 1 20	+ $1^0,7$	24 30	18 30	—6
Thammuz .	9 16 14	8 2	1 14 14	+13 37	7 59 51	+ $2^0,1$	16 20	11 50	—4 30
Ab	11 16 26	9 57	1 19 26	+ 8 6	9 54 32	+ $2^0,5$	20 14	16 50	--3 24
Elul . . .	7 18 15	5 51	1 27 15	+ 0 55	5 49 10	-- $0^0,2$	11 22	10 us	—1 22
Thischri . .	9 28 14	7 52	1 36 14	— 6	7 52 14	0	16 16	14 30	—1 46

Eine kurze vergleichende Betrachtung erzeugt sofort die Ueberzeugung, daß wirklich A und C zusammen gehören, da die Uebereinstimmung nicht weniger vollkommen ist, als bei B; zugleich wird dadurch auch die Bedeutung der Zahlen in der Columne g oder qur, als Zeitdifferenzen zwischen Neumond und Neulicht, nicht wenig gekräftigt. Was noch h oder bat betrifft, so zeigt sich kein weiterer Anhaltspunkt; nur soviel tritt

auch hier aus den Differenzen zu Tage, daß die bezüglichen Zahlen mit den Elongationen stark zusammenhängen. Als wirkliche Elongationen werden wir die Zahlen von bat wohl nicht mehr ansehen können; denn bei den Neumondstafeln waren doch die Unterschiede zwischen den Zeitgraden und den Elongationen in einzelnen Fällen bedeutend stärker, als wir sie in C zwischen h und i antreffen; ferner hätten die Differenzen zwischen den Zahlen von bat und den zugehörigen mittleren Elongationen sich mehr in der Mitte zwischen plus und minus halten sollen, statt dessen ist das Negative jeder Tafel um das Fünffache vorherrschend. Lassen wir also die Angaben von bat als Elongation fallen, sie haben ja als solche ihre Dienste geleistet; suchen wir lieber eine zutreffendere Idee über ihre Bedeutung zu gewinnen.

Wenn in Tafel B noch die Columne i verzeichnet stände, so würde h und f sich wohl gegenseitig aufklären. Es liegt nämlich die Vermuthung nahe, daß durch Verbindung von l mit h sich i erzeugt, indem man, je nachdem bei den Zahlen von l lal oder bat steht, diese addirt oder subtrahirt zu den gleichzeiligen von h. Sollte bei dieser Operation die Columne i zum Vorschein kommen, so dürften die Zahlen von h oder bat die Zeitgrade darstellen, die sich am Tage des Neulichts ergeben müßten, wenn die Breite des Mondes nicht vorhanden wäre; wogegen die von l eben die Grade wären, welche infolge der Breite positiv oder negativ hinzugefügt werden müßten, um die eigentlichen Zeitgrade von i zum Vorschein zu bringen. Wegen Mangels an Material können wir die Hypothese nicht weiter fördern, welche sich möglicherweise philologisch durch Erklärung von bat und ša lu-me verdichten ließe.

Jetzt ist die Columne f an der Reihe. Wir hatten sie schon aufgegeben, da nirgends ein Anhaltspunkt zu finden war. Wohl ließ sich vermuthen, sie könnte dienlich sein für g, insofern sie die Zeit für den Sonnenuntergang feststellte; aber f verglichen mit den Daten von IV in der vorhergehenden Tafel zeigt auch nicht die leiseste Spur eines Zusammenhanges. Erst bei der Untersuchung der Zahlenangaben bei den notirten Finsternissen zeigte sich ein Hoffnungsstrahl, den Zahlen von f beizukommen. Wir fanden im Tablet für das Jahr 189 SA bei der Finsterniß vom 14. Ab die Angabe 1 16 mi du, welches die Bedeutung haben konnte, daß die Finsterniß 1^z 16^0 nach Sonnenuntergang stattgefunden. Daran knüpfte sich der Gedanke: sollte nicht das mi du in der Columne f der Rechnungstafel B in ähnlicher Weise anzeigen, um wieviel nach Sonnenuntergang der daneben angegebene Neumond ein-

getroffen? Das war ein Schuß ins Schwarze. Bald stellte sich heraus, daß die Spalte f die Spalte e, welche die Zeit des Neumonds in Bezug auf Mitternacht angab, insofern wiederholte, als sie dieselbe Zeit in Bezug auf Sonnen-Auf- und -Untergang feststellte. Die Zahlen in f vor šu (shu) gaben in Zeitgraden an, wieviel vor Sonnenuntergang der Neumond statthatte, ebenso die vor mi du, wieviel nach demselben Termin, die vor mat, wieviel vor Sonnenaufgang der betreffende Neumond eintraf, und dann zuletzt lal num, wieviel nach demselben Anfangspunkt. Wir könnten die gemachte Behauptung erweisen, indem wir die für Tafel B (S. 95) angenommenen Sonnenuntergänge zu Grunde legten; doch läßt sich der Nachweis unabhängig davon und mit noch mehr Genauigkeit führen. Die Aufgabe ist ausgeführt auf folgender Tafel.

Tabelle zur Aufklärung von f in Tablet B.

I. Ist Reihe e in Bezug auf M und A		II. f	III. ⊙U f. Babylon, also ± zu 0^h babyl. Zeit.	IV. Zeit von NM bis z. ersten des folg. Mts.	V. Ist IV + ⊙U — 1^z 30^0	VI. qur
Adar 28 vor A	0^z 52^0 25′	0^z 56^0 shu	+ 3^0 35′	8^z 22^0 25′	6^z 56^0 0′	6^z 56^0
Nisan 29 vor M	1 26 8	1 15 mat	+ 11 8	11 56 8	10 37 16	10 38
Ijar 28 nach M	0 33 5	50 lal num	+ 16 55	9 56 55	8 43 50	8 43
Sivan 28 vor A	0 46 18	1 4 shu	+ 17 42	8 16 18	7 4	7 4
Thammuz 28 nach A	0 54 55	40 mi du [1]	+ 14 55	12 35 5	11 20	11 20
Ab 28 nach M	0 16 26	23 lal num	+ 6 34	10 13 34	8 50 6	8 50
Elul 28 nach A	0 17 51	19 mi du	— 1 9	13 12 9	11 41	11 40
Thischri 28 nach M	0 52 24	42 lal num	— 10 24	15 37 36	13 57 12	13 57
Marcheschvan 28 vor M	1 6 43	1 23 mat	— 16 17	11 36 43	9 50 26	9 50
Kislev 28 nach A	0 14 8	32 mi du	— 17 56	13 15 42	11 27 50	11 28
Tebeth 28 vor A	1 12 17	1 shu	— 12 17	8 42 17	7	7
Schebat 29 nach M	0 12 45	5 ush lal num	— 7 45	10 17 15	8 39 30	8 40
Adar 28 nach A	0 48 58	58^0 mi du	+ 0 58	12 31 2	11 2	11 2

Zunächst ermitteln wir aus der Columne e von B, wieviel Zeitgrade vor oder nach dem mittlern Abend (6^h oder 1^z 30^0 vor Mitternacht), ebenso wieviel Zeitgrade vor oder nach dem mittlern Morgen (6^h oder 1^z 30^0 nach Mitternacht) der bezügliche Neumond eintraf. Das Resultat der Rechnung findet sich in I, wo A und M die genannten mittleren Termine bedeuten. Zur Erläuterung geben wir zwei Beispiele:

Elul 28 4 47 51 = 28^d 4^z 30^0 + 17^0 51′ = 28^d nach A 17^0 51′;
Arah-samna 28 0 23 17 = 28^d 1^z 30^0 — 1^z 6^0 43′ = 28^d vor M 1^z 6^0 43′.

Vergleichen wir I mit II d. h. f, so sehen wir eine gewisse Annäherung, aber keine Uebereinstimmung, die ja auch nicht stattfinden darf, da f sich auf die wirklichen Auf- und Untergänge beziehen soll, dagegen I

[1] Im Original steht vielleicht lal num (vgl. B V, f); die Zahl 40 in ihrer Verbindung mit den entsprechenden Reihen zeigt klar, daß hier mi du hätte stehen müssen.

auf den mittlern Termin sich bezieht. Wenn nun f in der That der gemachten Annahme entspricht, so kann man aus den Differenzen der entsprechenden Zeilen von I und II die von den Babyloniern angesetzten Sonnenuntergänge leicht herleiten. Das Resultat gibt die Columne III, wo + anzeigt, daß die Sonne um soviel Zeitgrade nach, und —, um soviel vor dem mittlern Abend unterging. Die Zahlen in III sind weiter nichts als die Differenzen zwischen I und II, aber alle auf den mittlern Abend bezogen, was ja leicht zu erreichen; denn wenn die Sonne z. B. 1^h vor dem mittlern Morgen aufging, so mußte sie ebensoviel nach dem mittlern Abend untergehen.

Vergleichen wir III mit den entsprechenden Zeilen von IV auf S. 95, so tritt die Uebereinstimmung schon schärfer hervor; volle Harmonie ist jedoch noch nicht da, sie kommt erst zum Vorschein, wenn wir aus III und IV die Columne V bilden. Da IV uns schon aus der obenbezeichneten Tafel bekannt ist, so müssen wir nun aus ihr in Verbindung mit ⊙U und nach Abzug von 1^s 30^0 das qur oder VI bis auf 1^0 genau herstellen können; denn ist von uns die Bedeutung von f wirklich getroffen, dann ist III bis auf $\pm 30'$ richtig. Die Vergleichung von V und IV läßt nichts zu wünschen übrig; denn reduciren wir V bis auf Grade, wie das ja auch bei qur der Fall, so haben wir zehnmaliges volles Zusammentreffen und nur dreimal einen Unterschied von 1^0. Die Uebereinstimmung würde zweifellos vollständig sein, wenn die Columne f nicht auf Grade beschränkt wäre.

Wir fragen nun mit Recht: wo befindet sich denn die der Columne f in B entsprechende für A und C? Sie ist allerdings da, aber verstümmelt. Das Tablet A hat als letzte Columne m, bei welcher im Original der seitliche Theil rechts abgebrochen ist, so daß die Verletzung zum Theil noch sich auf die Zahlen erstreckt. Diese steht an Stelle der obigen Columne f. Wir würden bei dem fragmentarischen Zustande dieser Columne uns mit diesem Hinweis begnügen; da aber gerade hier thatsächlich zu Tage tritt, daß die Babylonier bei ihrem Uebergang zur Bildung des Kalenders den Tagesanfang von Mitternacht auf den vorhergehenden Abend und nicht auf den Mittag oder Morgen verlegten, so ist es schon der Mühe werth, zu zeigen, daß m in A die Stelle von f in B wirklich vertritt. Zu dem Ende reconstruiren wir aus den Daten von A und C die zugehörige Columne f. Das ist möglich; denn um f aus e abzuleiten, brauchen wir nur den zugehörigen Sonnenuntergang zu kennen, welcher aus der Zeitdifferenz zwischen Neumond und Neulicht (Columne g) und der Zeit des Neumondes (Columne e) sofort sich ergibt.

Folgende Tabelle gibt die Resultate:

Monate.	⊙U±	f				m			
Marchesch.	— 16°	28ᵈ	1ᶻ	33°	lal num	28	1	. .	In f haben wir das Datum des Neumondes beigefügt, wie es in m auch geschehen ist, aber durchaus unabhängig von m, d. h. wir haben das Datum des Neumondes der Columne e (wo der Tagesanfang um Mitternacht beginnt) um 1 erhöht, wenn der Neumond zwischen Sonnenuntergang und Mitternacht fiel, aber auch nur dann, wie es unser aufgestellter Satz verlangt.
Kislev	— 17	29	1	2	mi du	29	1	. .	
Tebeth	— 15	29	0	5	lal num	29	.	. .	
Schebat	— 9	29	0	9	mi du	29	0	9	
Adar	0	29	0	17	mat	29		15	
Nisan	+ 10	28	0	34	šu	28		34	
Ijar	+ 14	29	0	2	mat	29	0	1 (2)	
Sivan	+ 18	28	0	3	šu	28	0	3	
Thammuz	+ 16	28	1	30	lal num	28	1	29	
Ab	+ 10	29	0	57	mat	29		30 ?	
Elul	+ 3	29	0	9	mi du	29		9	
Thischri	— 8	29	0	50	lal num	29		30(50)	
Marchesch.		29				29			

Schauen wir uns die Columnen f und m an, so sehen wir zunächst, daß die Datumsangaben, worauf es für uns ja eigentlich ankommt, vollständig übereinstimmen; ferner tritt deutlich hervor, daß auch die anderen Zahlen zusammen gehören, da die Disharmonien leicht zu erklären sind. Eine Gradbifferenz verschlägt nichts, weil das von uns gebildete f nur bis auf 1° genau sein kann, wie wir ja schon oben bemerkt haben; die anderen Unebenheiten lassen eine annehmbare Erklärung zu. In der Zeile Adar haben wir bei f 17 und bei m 15; dies 15 kann im Original gut als 16 stehen, aber mit einer lädirten 1, und dann hätten wir wieder nur 1° Unterschied. In der Zeile Ab steht in f 57 und in m 30; da haben wir zunächst zu bedenken, daß 30 in der Copie mit einem ? versehen, was andeuten soll, daß möglicherweise unter 30 noch ein oder zwei Zehner verzeichnet stehen; wir könnten so 50 herausbekommen; auch die noch fehlenden 7 oder 6 kann der traurige Randzustand verwischt haben. In Bezug auf die Zeile Thischri hat sich bei einer nochmaligen Revision des Originals herausgestellt, daß die erhaltenen Spuren gut auf 50 passen.

Wenden wir jetzt unsere Aufmerksamkeit den Datumsangaben zu, so finden wir, daß sie viermal um 1 höher gehen als die correspondirenden Neumondbatums, und zwar immer dort, wo der Neumond nach Sonnenuntergang (mi du), aber vor Mitternacht fiel; weiter sehen wir, daß, wenn der Neumond nach Mittag, aber vor Sonnenuntergang (šu) fiel, keine Erhöhung statthatte; das traf zweimal zu und das eine Mal so, daß die Sonne nur noch 3° oder 12ᵐ über dem Horizont stand. Also hat unsere

dritte Voraussetzung bei der Datumsbestimmung, daß die Babylonier den Tagesanfang von Sonnenuntergang an rechneten, nicht bloß mehr eine rationelle Unterlage, sondern sie hat sich hier gleichsam experimentell bestätigt.

§ 7. Die Bedeutung der Zahlenangaben bei den Finsternissen.

Die Entwirrung der Zahlenangaben mit dem zugehörigen Text bei den Finsternissen gehört wohl zu den dunkelsten Partien derjenigen Tafeln, die Ephemeriden enthalten. Außer dem zugehörigen Datum mit der Anzeige der Finsterniß (an-mi = atalû) ließ sich zunächst nichts feststellen. Die Vermuthung lag allerdings nahe, daß die Zahlenangaben nach dem Datum die Zeit der Finsterniß näher bestimmen könnten, da ja diese Voraussetzung in Bezug auf 1 16 mi-du bei der Finsterniß vom 14. Ab 189 S A (= 2. August — 122) es war, welche uns zur Klarlegung der Zeitangaben in dem Rechnungstablet B, Spalte f, führte. Doch liegt gegenwärtig die Sache anders. Bei der Spalte f genügte eine gute Conjectur, da der Nachweis durch den Rechnungsmechanismus geführt werden konnte; hier jedoch handelt es sich um Angaben von Endresultaten, von denen es von vornherein feststehen mußte, daß sie mit der Wirklichkeit sich nicht decken würden, da die Babylonier doch unmöglich soweit in der Wissenschaft vorangeschritten sein konnten, um die Zeit einer Finsterniß auch genau bis auf die Stunde und Minute anzugeben. Wären allerdings die Keilzeichen nach den Zahlenangaben identisch mit denen der Spalte f, so hätten wir einen Anhaltspunkt. Leider herrscht Uebereinstimmung nur bei mi-du; in Bezug auf die anderen Ausdrücke finden sich Andeutungen, jedoch ist das frühere mat gar nicht zu ersehen. Sollte hier Licht geschaffen werden, so mußte an erster Stelle die Assyriologie helfend eingreifen. Das ist denn auch durch P. Straßmaier mit einem solchen Erfolg geschehen, daß jetzt der ganze Text, mit Ausnahme von einem einzigen Zeichen, sachlich durchaus klargestellt ist.

Wir geben zunächst dessen Zusammenstellung[1] und Erklärung, womit wir dann die weitere Auseinandersetzung verbinden.

---

[1] Die Zusammenstellung in Keilschriftform ließ sich nicht gut bewerkstelligen; wir wählten darum diejenige Form der Transscription, die man anzuwenden pflegte, solange die entsprechenden assyrischen Formen noch als unbekannt galten; so tritt der Anschluß an die Keilzeichen besser hervor. Uebrigens kann man ja nach Belieben damit die eigentliche Transscription und den Keiltext vergleichen.

I. Sonnenfinsternisse.

1. 188 S A Tebeth: 28 23 lal ina num-a an-mi. . . .
2. 189 S A Thamm.: 28 1 11 lal ana šu 20 an-mi 20 ana tab.
3. 189 S A Kislev: 28 43 lal ina num-a an-mi 20 ana tab.
4. 201 S A Ijar: 29 1 2 (od. 3) lal ana šu 20 an-mi 20 ana tab.
5. 201 S A March.: 29 1 27 mi ana nûru an-mi 20 ša-lu.

II. Mondfinsternisse.

1. 188 S A Schebat: mušu 14 an-mi 30 4 si.
2. 189 S A Ab: mušu 14 1 16 mi-du an-mi 30 si ša-an.
3. 189 S A Kislev: mušu 14 bus mi ana nûru an-mi 30 mat šu lu.
4. 201 S A Ijar: mušu 15 1 1 mi ana nûru an-mi 30 5 si ša-an.
5. 201 S A March.: 13 1 11 lal num a an-mi 30 ša-lu.

Aus dieser Zusammenstellung erhellt, daß bei den Sonnenfinsternissen nach atalû stets 20, nach den Mondfinsternissen stets 30 folgt, und in den astrologischen Texten wird gewöhnlich 20 für Šamaš, Sonne, und 30 für Sin, Mond, gebraucht und von den Assyrern selbst direct so erklärt (vgl. AV. n. 7895. n. 6700).

Es ist somit einfach:

an-mi 20 = atalû Šamaš, Sonnenfinsterniß,
an-mi 30 = atalû Sin, Mondfinsterniß.

Vor atalû ist die Tageszeit angegeben, und zwar in vierfacher Weise:

num-a, ana šu 20, mi ana nûru und mi-du,

die wohl nach Analogie mit den anderen Stellen zu lesen sind:

num = elâtum, Morgenhimmel,

wobei a, wenn es sich nicht auf das Zeichen im Thierkreise bezieht, wohl nur zur Verlängerung des Wortes dient;

mi = mušu, Nacht,
nûru = namâru, Morgenhimmel,
du = nazâzu (oder es ist das davon abgeleitete Hauptwort manzazu, Standpunkt, Ort), so daß wir hätten: 1. elâtu a: am Morgen, 2. ana eribu Šamaš: am Abend auf Sonnenuntergang zu, 3. mušu ana namâru: bei Nacht gegen den Morgen, Morgendämmerung, 4. manzazu muši: Abenddämmerung. Nur bei den Angaben für Morgen (num-a) und Abend (ana šu 20) steht nach den vorhergehenden Zahlen stets lal = malû, das vielleicht auch hier auf das gleichzeitige Erscheinen von Sonne und Mond am Himmel hindeutet; bei Morgen- und Abenddämmerung dagegen steht einfach die Zahl ohne Beisatz.

Nach dem Zeichen für Sonne (20) haben wir bei den Sonnenfinsternissen zwei Ausdrücke: ana tab und ša lu; ersterer findet sich bei centralen (totalen, ringförmigen) Sonnenfinsternissen, und da tab (auch hier manchmal qur oder pap geschrieben, wie das gewöhnliche Zeichen bei Zusammenzählungen) unter anderen Bedeutungen auch napharu, ganz, heißt, so können wir mit Recht ana tab einfach ana napharu lesen und mit „total, zur Gesammtheit" übersetzen. Das Gegentheil scheint angedeutet zu sein in dem in anderen astronomischen Texten oft wiederkehrenden Ausdrucke nu tab = lâ napharu, nicht ganz. Der letztere Ausdruck findet sich nur bei einer Sonnenfinsterniß, die unter den periodischen als centrale fraglich ist, und vielleicht ist dieser Umstand mit ša-lu angedeutet. Die Zeichen stellen wohl kaum ein assyrisches Wort dar, sondern sind wahrscheinlich aufzulösen in das Relativ ša und lu oder dib = etequ, vorangehen, erreichen, ṣabâtu, nehmen, erhalten ꝛc., so daß zu lesen wäre ša etetiq, welche sich ereignet hat, welche wirklich zugetroffen ist, ohne gerade in Babylon sichtbar gewesen zu sein.

Bei den Mondfinsternissen ist zugleich die Größe mit angegeben mit dem Maße si, wohl gleich ubanu, Zoll (?), und zwar entsprechen in den babylonischen Angaben: 2 si dem Rechnungsresultat 1,8 Zoll, 4 si der Gr. 3,7 Zoll, 5 si der Gr. 4,5; in diesen Fällen steht am Ende immer ša-an, das wohl auch hier wie in den astrologischen und historischen Inschriften iššakan (von ša = šakânu, machen) zu lesen ist, in der Verbindung atalû iššakan, eine Finsterniß findet statt. Auch hier findet sich wieder der Ausdruck lu, und zwar ohne Angabe der Größe, zweimal; das eine Mal, ša etetiq, am 13. Marcheschvan, 201 S A; vielleicht gehört auch diese Mondfinsterniß nicht zu den regelmäßig wiederkehrenden, periodischen; das andere Mal leider an einer beschädigten Stelle, die Reste der Zeichen sehen aus wie mat und šu, vielleicht auch wie mi šu.

Mit Bezugnahme auf die vorhergehende Erklärung und mit gleichzeitiger Berücksichtigung von dem, was wir über die Bedeutung der Angaben in der Columne f der Rechnungstafel B gesagt haben, nehmen wir jetzt an:

1. daß die Zahlen vor mi-du angeben sollen, wieviel Zeit verflossen seit Sonnenuntergang;

2. die vor mušu ana nûru (in f: mat), wieviel noch fehlte bis Sonnenaufgang;

3. die vor lal num-a oder lal ina num-a (= elâtu), in f: lal num, wieviel Zeit verflossen von Sonnenaufgang an;

4. die von lal ana eribu šamaš, wieviel Zeit noch fehlte bis Sonnenuntergang;

5. daß die Zahlenangaben gerade wie bei der genannten Columne f zu nehmen sind, also als Zeitgrade anzusehen sind, so daß die erste Zahl 1 = 60°, die andere einfache Grade bedeutet.

Aus 5. folgt, daß 40 3 zu lesen ist als 43°, dann daß uš die vorhergehende Zahl als Sechziger, d. h. als einfache Grade kennzeichnet; ferner wäre noch zu schließen in Verbindung mit 1. bis 5., daß die erste Hauptzahl 1^z = 60° = 4^h in der Regel die 1 nicht überschreiten, beziehungsweise 2 werden kann; denn wenn auch der Zeitpunkt für die Finsterniß z. B. sehr nahe vor Mitternacht fiele, und gleichzeitig wie im Winter die Sonne früh untergegangen wäre, so würde doch diese Zeitabtheilung in Babylon noch nicht 2·60° oder 8^h erreichen. Das ša-lu wollen wir noch festhalten als „partial“, ohne jedoch irgendwie der oben gemachten Erklärung zu widersprechen; astronomisch betrachtet ist die Erklärung „partial“ jetzt noch vorzuziehen, die Entscheidung können erst andere analoge Fälle bringen.

Noch wollen wir erwähnen, daß die Größe der Finsternisse durch die letzte Zahl unzweifelhaft angegeben, da nunmehr die Zahl 30 oder 20 keine Schwierigkeit mehr bietet.

Wir lassen jetzt die Uebersetzung sowohl der Sonnen- als auch der Mond-Finsternisse folgen und heben dann noch zur Vergleichung kurz die babylonische Angabe und die des „Canons der Finsternisse“, erstere unter BA, letztere unter CF, besonders hervor. Die Zeitangaben sind in beiden Fällen auf babylonische Zeit zurückgeführt, d. h., wie schon früher angemerkt, der babylonische Abend oder 6^h nach dem mittlern babylonischen Mittag bildet den Anfangspunkt des Tages: 0^h.

I. Sonnenfinsternisse.

1. 188 SA ist im Tebeth am 28. um 23° (= 1^h 32^m) nach Sonnenaufgang Finsterniß . . .

BA — 122 Jan. 22^d 14^h 44^m; CF 22^d 14^h 56^m.

2. 189 SA ist im Thammuz am 28. um 1^z 11° (= 4^h 44^m) vor Untergang der Sonne eine Finsterniß der Sonne und zwar eine totale.

BA — 122 Juli 18^d 20^h 14^m total; CF 18^d 22^h 21^m total.

3. 189 SA ist im Kislev am 28. um 43° (= 2^h 52^m) nach Aufgang der Sonne eine Sonnenfinsterniß und zwar eine totale.

BA —121 Jan. 11^d 16^h 6^m total; CF 11^d 17^h 2^m ringförmig.

4. 201 SA ist im Ijar am 29. um $1^z\ 2^0$ (= $4^h\ 8^m$) vor Untergang der Sonne Finsterniß der Sonne und zwar eine totale.

BA — 110 Juni $6^d\ 20^h\ 42^m$ total; CF $6^d\ 13^h\ 30^m$ ringförmig.

5. 201 SA ist im Marcheschvan am 29. um $1^z\ 27^0$ (= $5^h\ 48^m$) vor Sonnenaufgang eine Finsterniß der Sonne und zwar eine partielle.

BA — 110 December $1^d\ 7^h\ 7^m$ partial; CF $1^d\ 6^h\ 50^m$ total.

Bemerkung. Eine starke Abweichung in der Zeit findet sich bei n. 4, d. i. 201 SA Ijar 29^d; dort ist die Finsterniß über 7^h zu spät angesetzt, wenn 1 2 statt 3 gelesen wird, und doch lassen die Angaben für die Sichtbarkeit der kleinen Mondsichel vor und nach dem Neumond (S. 54) nur einen kleinen Fehler in der Berechnung des babylonischen Neumonds zu. Diese Disharmonie löst sich sofort auf, wenn wir das $1^z\ 2^0$ als zusammengehörig, d. h. als 3^z lesen; es würde dann die Finsterniß um $12^h\ 34^m$ verzeichnet stehen, ein Resultat, welches von der Angabe im „Canon" wenig verschieden ist. Dagegen dürfte man allerdings einwenden, daß gewöhnlich doch nur vom Abend bis Mittag hinauf und nicht bis zum Morgen hin gezählt wurde. Es läßt sich darauf antworten: daß bei einer Ausnahme das Verständniß nicht nothwendig darunter gelitten hätte; freilich mag der babylonische Abschreiber dadurch veranlaßt worden sein, die im Original zusammenhängende Angabe zu trennen, um sie der gewöhnlichen Auffassung anzupassen, also statt 3 zu setzen 1 2.

Ein anderer Unterschied in Bezug auf die Phase macht sich bei 5. Marcheschvan 29 bemerklich, da die Finsterniß nicht als total angezeigt wurde, wie sie doch nach dem „Canon" gewesen ist. Dies läßt sich leichter erklären, da eben diese Finsterniß in der periodischen Reihe als centrale fraglich, aber als partielle sicher ist. Daß die Babylonier bei ihren Berechnungen ringförmig und total nicht unterschieden, dürfte kaum auffallen.

II. Mondfinsternisse.

1. 188 SA ist im Schebat des Nachts am 14. . . . . . Finsterniß des Mondes, Größe 4 Zoll.

BA — 122 Februar 6^d..., Gr. 4 Z.; CF $6^d\ 13^h\ 30^m$, Gr. 3,7 Z.

2. 189 SA ist im Ab des Nachts am 14. um $1^z\ 16^0$ (= $5^h\ 4^m$) nach Sonnenuntergang Finsterniß des Mondes, Größe 2 Zoll; sie ist sichtbar in Babylon.

BA — 122 August $2^d\ 5^h\ 56^m$, Gr. 2 Z., sichtbar; CF $2^d\ 3^h\ 53^m$ Gr. 1,8 Z., sichtbar in Babylon.

3. 189 SA ist im Kislev des Nachts am 14. um 6^0 (= 24^m) vor Sonnenaufgang Finsterniß des Mondes, Größe 5 Zoll? des Morgens? Untergang als partial.

BA — 122 December $28^d\ 12^h\ 28^m$; CF keine Finsterniß, aber Vollmond am $28^d\ 16^h\ 21^m$.

4. 201 SA ist im Ijar des Nachts am 15. um $1^z\ 11^0$(?) (= $4^h\ 44^m$) vor Sonnenaufgang Finsterniß des Mondes, Größe 5 Zoll und sichtbar.

BA — 110 Mai $23^d\ 7^h\ 20^m$, Gr. 5 Z., sichtbar; CF $23^d\ 7^h\ 22^m$, Gr. 4,5 Z., sichtbar in Babylon.

5. 201 SA ist im Marcheschvan am 13. um $1^{s}\ 11^{0}$ ($= 4^{h}\ 44^{m}$) nach Sonnenaufgang Finsterniß des Mondes und zwar eine partielle.

BA — 110 November $15^{d}\ 17^{h}\ 24^{m}$ partial. CF $15^{d}\ 18^{h}\ 36^{m}$, Gr. 7,4 Z.

Bemerkungen. 1. Ein starker Fehler zeigt sich n. 3. 189 SA Kislev 14, indem die Babylonier eine Finsterniß anzeigten, die gar nicht stattgefunden. Es ist übrigens dort der Text beschädigt, und die Zeichen sind unklar; vielleicht drücken die Zeichen aus, daß die Finsterniß nur als möglich angezeigt werden sollte, da ja das charakteristische ša-an fehlt.

2. Bei n. 4, Ijar 15 haben wir nach $1^{z}\ 1^{0}$ ein Fragezeichen gemacht, weil der volle Zahlentext nicht klar hervortritt; es scheint, daß zwischen den beiden Einern noch Keilzeichen vermerkt sind. Sollte dies der Fall sein, so müssen es nach der Analogie Zahlenzeichen gewesen sein, so daß die Grade über 1 hinausgestiegen, z. B. bis 12, wodurch natürlich der Anschluß an die Angaben des „Canon" als ein noch engerer sich herausstellte.

3. Für die drei Mondfinsternisse, welche in Babylon sichtbar waren, stimmen die Größenangaben merkwürdig nahe überein, so daß die identische Beziehung zwischen beiden wohl kaum angezweifelt werden kann. Wenn wir beide Zeitangaben in Bezug auf die Stunden der Finsternisse miteinander vergleichen, so ist die Uebereinstimmung wenigstens eine solche, daß die gemachte Interpretation als sehr wahrscheinlich erscheint; nehmen wir dann noch zu, daß die unmittelbare Textinterpretation sehr gut damit stimmt, und daß bei den Rechnungstafeln dieselbe Art der Zeitangabe, nur in abgekürzter Form, sich als absolut sicher herausgestellt hat, so dürfte es kaum noch zweifelhaft sein, daß der richtige Sinn des Textes bei den Finsternißangaben erschlossen ist.

Viertes Kapitel.

Chaldäische Planeten-Ephemeriden.

§ 1. Allgemeines über den Planetentext.

Die Ephemeriden, wie sie in den babylonischen Tablets vom Jahre 189 und 201 SA niedergelegt sind, enthalten Monddaten und Angaben über die Planeten. Für die Monddaten, welche sich auf den Tablets links nach den Monaten geordnet vorfinden, ist bereits die Erklärung und ihr Nachweis gegeben; mehr Schwierigkeiten bieten die Angaben, welche rechts von den Monddaten aufgezeichnet stehen, weil hier der Text vorwiegt, so daß es kaum möglich scheint, ihnen ohne vorherige Inhaltskenntniß durch Rechnungen beizukommen. Die Erklärung ist dennoch gelungen und zwar bis ins Einzelne hinein.

Zunächst fällt bei dem Planetentext auf, daß die Zahlen, welche mit mi (= mušu, Nacht) eingeleitet werden, sich immer steigend bis zu 30 hinan verhalten: es sind also die laufenden Tage des Monats. Zwischen diesen sind nun noch andere Zahlen ohne irgend welches Präfix eingeschoben, die aber sonst demselben Gesetze in ihrem Vorangehen folgen: wir werden sie demnach zur gleichen Klasse zählen müssen; nur daß sie sich vielleicht auf Phänomene beziehen, welche nicht gerade mit der Nacht des betreffenden Monatstages in nothwendiger Verbindung stehen. Außerdem treten noch andere Zahlen in willkürlicher Ordnung auf, die wir vorderhand außer Acht lassen können.

Indem wir nun unsere Aufmerksamkeit den Monatsdatums zuwenden, welche mit mi beginnen, so fällt hier stark auf, daß sie, wo nur der Text deutlich zu lesen ist, immer mit ina bir (= ina namâru) oder usan (= lilâtu) eingeleitet werden. Darauf folgen dann jenachdem die Namen: Dil-bat, Gut-tu, An, Te-ut, Mullalu. Da nun Dil-bat nach anderen Inschriften als Venus gedeutet wird, so liegt der Schluß, daß auch die anderen Namen wohl auf Planeten Bezug nehmen, nahe; aber auf welche? Da ist zuerst Gut-tu, ein Name, der am häufigsten in den beiden Tabellen

sich vorfindet und von den Assyriologen gemeiniglich auf Jupiter bezogen wurde. Ueber das Keilzeichen für Te-ut und Mullalu liegen keine anderweitigen Andeutungen vor, An wird mit dem allgemeinen Namen Stern bezeichnet. Rechnen wir hierzu noch, daß auf dem einen Tablet das Jahr 189 der seleucidischen Aera klar angegeben ist, ein Jahr, welches, wenn es auch nicht gerade mit — 122 unserer Zeitrechnung zusammenfallen sollte, doch nach historischen Angaben sicher in der Nähe desselben gelegen sein muß, so haben wir die nächste Unterlage der angestellten Untersuchung, welche schon im Jahre 1881 aufgenommen wurde und deren Resultat in den „Stimmen aus Maria-Laach“ desselben Jahres (Bd. XXI. S. 277 ff.) niedergelegt ist.

Damals wurden zur Bestimmung des angezeichneten Jahres 189 S A die Monddaten aus naheliegenden Gründen nicht berücksichtigt. Denn abgesehen davon, daß die von vornherein gesicherten Mondangaben doch noch zu spärlich auftraten, so mußten auch, da es sich ja um vorläufige Versuche handelte, die mühsamen Mondrechnungen von ihrer Anwendung abschrecken. Zudem lag in den Planetenangaben eine bequemere und viel sicherere Handhabe. War wirklich Dil-bat = Venus und Gut-tu = Jupiter, so lag die Hoffnung nahe, wenigstens das Jahr des Tablets ohne übermäßigen Kraftaufwand festzustellen. Für die Untersuchung wurde als Normalprincip der einfache Satz aufgestellt: Gleicher Text für Dil-bat und Gut-tu müssen gleiche Constellationen für Venus und Jupiter aufweisen. Die vorläufigen Rechnungen für das Jahr — 122 v. Chr. — mit einigem Spielraum für den 1. Nisan um die Zeit des Frühlingsanfangs herum — geben für Dil-bat = Venus zwei bis drei sichere Coincidenzen in Betreff von Anzeigen aus den Anfangsmonaten Ijar und Sivan, und den Endmonaten Schebat und Adar; aber Jupiter = Gut-tu wollte sich diesem Jahre gar nicht einfügen. Auch alle Versuche für benachbarte Jahre, sei es vorher oder nachher, endeten mit demselben Mißerfolg. Nur ein glücklicher Gedanke, Gut-tu = Mars zu setzen, führte zum Ziele. Es bedurfte nicht vieler Rechnungen, um zu zeigen, daß im Anfange Mai des Jahres — 122 Venus und Mars nahe bei einander standen, wie sie auch in dem Tablet von 189 S A als Dil-bat und Gut-tu am 13. oder 14. Airu unverkennbar in demselben Satze namhaft gemacht wurden.

Weiter fand sich im Tablet:

Šabâṭu mi 19: Gut-tu An sik maš-mašu arkû 3 ū.

und Abu mi 6: ina mamâru Dil-bat sik maš-mašu arkû 3 ū.

Die Rechnungen zeigten, daß Mars im Anfange März des folgenden Jahres — 121 eine geocentrische Länge von 80 und einigen Graden hatte, und ebenso Venus gegen den 25. Juli — 122. Diese Monatsdaten entsprachen nun recht gut denen von Šabâṭu und Ab, falls man den ersten Nisan von — 122 gegen das Ende März hin setzte. Letztere Annahme paßte auch vortrefflich zu einer vom 14. Ab angezeigten Finsterniß, da wirklich am 2. August eine für Babylon sichtbare partielle Finsterniß statthatte. Damit war allerdings die Annahme, daß das Jahr 189 S A dem — 122 unserer Zeitrechnung entspreche, noch nicht gesichert; dazu gab erst der Text von Šabâṭu mi 19: Gut-tu An etc. die Veranlassung. Es lag gewiß die Vermuthung nicht ferne, es solle die Verbindung Gut-tu und An anzeigen, daß Mars für das Jahr 189 S A als sogenannter Regent und somit als Stern im hervorragenden Sinne von den Babyloniern aufgestellt sei, zumal er in diesem Jahre ununterbrochen sichtbar war. So war der Weg freigelegt. Unser Tablet zeigte gegen zehn sicher übereinstimmende Texte für Dil-bat und An; ebenso wiesen vorläufige Rechnungen in Verbindung mit Zeichnungen für die angezeigten Monatstage — abgeleitet aus 1. Nisan = 25. März — Positionen der Planeten Venus und Mars auf, die, wenn sie auch nicht sich deckten, doch bis auf einige Grade zusammenfielen. Der hieraus gemachte Schluß, daß 189 S A = — 122 sei, wurde vollständig bestätigt durch ein anderes Tablet vom Jahre 201 S A, da auch hier den übereinstimmenden Texten für Dil-bat und An übereinstimmende Planetenpositionen entsprachen, und zwar in voller Harmonie mit denen von 189 S A. Zu weiterer Beruhigung gesellten sich zu den vorhandenen Textangaben noch ganz ähnliche Planetentexte, die theils mit Te-ut, theils mit Mullalu anhuben und natürlich mit dem obligaten ina namâru und lilâtu an der Spitze versehen waren. Letztere entsprachen den Positionen von Jupiter und Saturn [1], so daß jetzt mit Ausnahme von Merkur alle alten Planeten vertreten waren. Eine Erklärung für das Nichtauftreten des Merkur ließ sich leicht geben. Die Tablets galten anfangs für Aufzeichnungen von Beobachtungen, z. B. von Planetenpositionen bei gewissen Fixsternen in der Nähe der Ekliptik. Da schien es ganz klar, daß bei

[1] Anfänglich hielt ich Sak-ku für Saturn, ein Irrthum, der sich leicht erklärt aus der damaligen Position von Saturn, und der durch das entsprechende Keilzeichen nicht berichtigt wurde, weil ein ähnliches auch sonst sich wiederfand, wo es sicher mit Saturn nichts zu thun hatte. Als aber die Tablets in Keilschrift vorlagen, ließ sich erkennen, daß die Keilzeichen nicht ganz übereinstimmten.

der geringen Entfernung des Merkur von der Sonne der Planet schon bei einem sehr hellen Fixstern stehen mußte, um Veranlassung zu geben, beide als gleichzeitig bei einander sichtbar zu verzeichnen. Als später die Tablets sich als Vorherbestimmungen von Planetenörtern, als sogen. Ephemeriden bekundeten, ließ sich noch viel weniger das Auftreten des Merkur erwarten. Bei den andern Planeten konnte man diese Vorherbestimmungen aus einer langen Reihe von Beobachtungen erklären, aber beim Merkur durfte das nicht geltend gemacht werden, weil hier die günstigen Bedingungen wegen seiner zu großen Sonnennähe für zusammenhängende Beobachtungsreihen besonders in Bezug auf Fixsterne durchaus zu fehlen schienen. Und doch sind die Angaben von Merkurs Erscheinungen am meisten vertreten. Schon die erste lesbare Zeile vom Jahre 189 S A und die erste von 201 S A befassen sich beide mit dem Merkur: die erste kündet sein Verschwinden an, die andere Angabe macht auf sein Wiedererscheinen aufmerksam. Wir sahen den Wald vor lauter Bäumen nicht; Gut-tu ist der leibhaftige Merkur.

Wo bleibt dann Gut-tu = Mars? Nun, das war eine Verwechslung, aber eine glückliche; denn ohne dies Versehen wären die Tafeln wohl noch lange in Nebel verhüllt geblieben. Erklären wir uns näher. Die Grundlage, worauf sich unsere unrichtige Vermuthung gründete, haben wir oben erwähnt; auf den ersten Anhaltspunkt kommen wir bei Constellation I zurück; hier wollen wir nur hervorheben, daß die andere Angabe aus 189 S A vom 19. Schebat: Gut-tu An einfach ein Schreibfehler war, da in dem betreffenden Zeichen, damals noch gänzlich unbekannt, die letzten Keile verwischt sind. Es sollte heißen: mi 17 lilâlu An; lassen wir nun die letzten drei Keile bei lilâlu weg, so wird das Keilzeichen mit dem von Gut-tu zum Verwechseln ähnlich. Dies Versehen in der Keilschrift corrigirte die falsche Voraussetzung, wir kamen dadurch zu dem Schluß: An ist auch Mars, und das war richtig und bewährte sich dann durch die Angaben beider Jahre 189 und 201 S A. Man möchte vielleicht noch wissen, wie dann endlich Gut-tu als Merkur sich entpuppte. Da muß ich nun zunächst gestehen, daß er sich als Mars jahrelang bei mir gehalten hat, bis ihn dann die genaueren Rechnungsresultate mit Gewalt abschüttelten. Das „Wie" wird sich später zeigen.

Die Rechnungen, welche bislang in die Kreuz und die Quer ausgeführt waren, konnten nur Fühler sein, welche für die beiden Tablets die Jahre und die Planetennamen feststellten; von da an begann die eigentliche Arbeit. Sonnen-, Mond- und Planeten-Oerter mußten für

beide Jahre berechnet werden, und zwar mit einer Genauigkeit, die sich auf einige Minuten erstreckte, letzteres wegen der vorgefaßten Meinung, daß die Tablets Planetenbeobachtungen enthielten. Für Sonne und Mond waren die Hauptrechnungen für das eine Jahr — 122 vom April an beinahe vollendet, als ich, größtentheils durch Krankheit und anderweitige Beschäftigung gehindert, die Arbeit mehrere Jahre unterbrechen mußte. Sobald Gesundheit und Muße es gestatteten, wandte ich mich wieder den unterbrochenen Rechnungen zu, die jedoch noch zwei Jahre in Anspruch nahmen, bevor zu einer Textinterpretation geschritten werden konnte. Das Resultat der Vergleichung war ein durchaus unerwartetes, indem beinahe der Sinn nicht bloß eines jeden Satzes, sondern sogar eines jeden Wortes klargelegt wurde.

Um von vornherein einen Ueberblick über das Material, welches in den Planetentafeln von 189 und 201 S A niedergelegt ist, zu gewinnen, wollen wir die Punkte, welche zu besprechen sind, gleich hier anführen:

a. Constellationen der Planeten mit Fixsternen in der Nähe der Ekliptik.

b. Oppositionen der äußeren Planeten mit der Sonne.

c. Kehrpunkte der Planeten.

d. Heliakische Auf- und Untergänge der äußeren Planeten Mars, Jupiter, Saturn.

e. Heliakische Auf- und Untergänge der inneren Planeten Venus und Merkur.

f. Namen und Ausdehnung der babylonischen Ekliptiksterngruppen.

g. Sirius-Erscheinungen.

h. Anfangstermine der vier astronomischen Jahreszeiten.

Zum bessern Verständniß der Arbeit wollen wir nochmals darauf hinweisen, daß man sich die Lösung der gestellten Aufgabe nicht so zu denken hat, als wenn der Sinn des babylonischen Textes durchweg bekannt gewesen sei, so daß die Rechnung nur die Bestätigung im einzelnen zu geben gehabt hätte. Das wäre allerdings noch eine mühsame, weil langwierige und langweilige, Arbeit gewesen; die Sache war jedoch noch dorniger und viel verwickelter. Der Text war vielfach selbst der Aussprache nach noch nicht festgestellt, geschweige denn, daß der Sinn der einzelnen Wörter bekannt gewesen wäre. Der sachliche Inhalt mußte erst astronomisch festgestellt werden, und zwar bis ins einzelne hinein; dann erst konnte die philologische Arbeit beginnen. Freilich waren einige Wörter bekannt, aber durchaus nicht so, daß man ohne weiteres daraus schließen konnte, welche Bedeutung sie gerade hier im Zusammenhang haben.

Wir wollen zwei sehr einfache Beispiele geben:

201 SA Abu mi 26 birnun[1] Dil-bat sik bir ša iltanu 4 ū.

201 SA Araḫ-samna mi 2 ina bir An sik bir ša šutu 8 si.

In Bezug auf die einzelnen Wörter wurde angegeben:

bir Licht, Glanz; ina in; ša von, nach, gegen; sik finden, Land; An Stern, Gott; Dil-bat Venus; šutu Süden; iltanu Norden, Horn, erfüllen; ū und ši Maße: Elle, Zoll; mi Nacht, dunkel.

Die Realübersetzung lautet:

Im Ab des Nachts am 26. am Abendhimmel Venus (und) darüber bir gen Norden (= β in der Wage: der nördliche hellere Stern) (in der Entfernung) 4 ū (= 4 ammat = 4mal 2^0,3).

Im Marcheschvan des Nachts am 2. am Morgenhimmel Mars, und darüber bir gen Süden (= α in der Wage: der südliche hellere Stern) (in der Entfernung) 8 si (= 4 ubanu = 8mal 8').

Die Richtigkeit der Realübersetzung beruht, wie schon gesagt, auf der Thatsache, daß dem für die verschiedensten Datums angegebenen gleichen Text auch für die betreffenden Tage gleiche astronomische Erscheinungen entsprechen. Der Nachweis dieser Uebereinstimmung jedoch konnte nur geführt werden durch genaue Reconstruction des Sternenhimmels für die Jahre —122, —121, —110, —109, insofern sie zusammenfallen mit 189 und 201 SA. So nur konnte die Bedeutung der meisten Keilzeichen ans Tageslicht gebracht werden.

§ 2. Constellationen von Planeten mit Ekliptiksternen.

Die Berechnung der Sonnen- und heliocentrischen Planetenörter für die Tage, welche in den babylonischen Tablets angemerkt sind, wurde nach den trefflichen Tafeln von Le Verrier ausgeführt und darauf die geocentrische Länge und Breite trigonometrisch bestimmt. In Bezug auf Venus und Mars für die Monate des Jahres —122 geht die Genauigkeit bis auf eine oder die andere Minute; für die anderen Zeiten steigt die Ungenauigkeit in den Positionen beider Planeten, sowie für Merkur kaum auf 5 Minuten. In Bezug auf Jupiter und Saturn sind für jedes Jahr drei bis vier heliocentrische Oerter sicher bis auf eine oder zwei Minuten genau berechnet, die übrigen sind dann mit Hilfe des Nautical Almanac aus analogen Bahnstellungen interpolirt, so daß die schließliche

[1] birnun und ina bir waren die anfänglich gewählten Laute für die den Wörtern lilâtu und ina namâru entsprechenden Keilzeichen.

Ungenauigkeit[1] doch wohl kaum 10′ übersteigen dürfte. Der klaren Anschauung wegen wurden einige Constellationen in eine Ekliptikkarte eingetragen, zu deren Anfertigung die bekannte Berliner Sammlung[2] astronomischer Tafeln diente, worin sich ein Fixsternverzeichniß nach Länge und Breite für das Jahr 1800 vorfindet; natürlich wurden die berechneten Planetenörter ebenfalls auf die Ekliptik von 1800 reducirt.

Soviel sei bemerkt über die Reconstruction des babylonischen Himmels. Es fragt sich jetzt, wie wollten die Babylonier die Planetenconstellationen angeben? Sicher ist, daß sie es nicht nach Längen- und Breiten-Graden gethan haben, da der Text vorwiegend ist und die beigefügten Zahlen zu wenig Variation zeigen. Die einzige und gewiß auch natürliche Weise, welche ihnen übrig blieb, war, anzugeben, wann der Planet bei gewissen Sternen in der Ekliptik stand. Das konnte in folgender Weise geschehen. Sie konnten sich den betreffenden Fixstern — wir wollen ihn Normalstern nennen — durch eine auf die Ekliptik soviel als möglich senkrechte Gerade (kürzeste Bogen) mit einem andern Stern oder mehreren, wo es sich traf, verbunden denken. Dann hatten sie nur anzugeben, in welcher Nacht der Planet diese Linie passirte und wo, d. h. in welcher Entfernung vom Normalstern; wobei allerdings noch angemerkt werden mußte, ob bei gewöhnlicher Planetenbeobachtung (das Gesicht gen Süden gewandt) der fragliche Planet unterhalb oder oberhalb des Normalsterns durch die markirte Gerade ging. Eine solche Angabe genügte vollständig zur Orientirung über den Stand und Lauf des Planeten und gewährte gleichzeitig ein Mittel, die Rechnungsangabe mit dem spätern wirklichen Vorgang durch eine einfache Beobachtung zu vergleichen. Die Existenz der genannten Richtungsgeraden läßt sich leider nicht aus Angaben in unseren Urkunden erweisen, da der zweite Stern nicht genannt ist. Diese Uebergehung wäre jedoch kein Gegenbeweis, da die Angabe der betreffenden Geraden für Eingeweihte überflüssig war; Selbstverständliches aber wird in unseren Tablets immer übergangen. Sollte einer vorziehen, die Angabe der Planetenconstellation auf die gleiche Länge mit dem Fixstern zu beziehen, so ließe sich Durchschlagendes dagegen nicht vorbringen; nur wäre diese Form bei Beobachtung ohne Instrumente weniger concret.

[1] Wir werden sehen, daß es durchaus zwecklos gewesen, die Genauigkeit weiter zu treiben.

[2] Wir mußten uns dieser älteren Verzeichnisse, die von Hevel, Flamsteed, de la Caille und Bradley herrühren, bedienen, da die neueren sich auf den Aequator beziehen; übrigens sind die Positionen der angemerkten Fixsterne für unsern Zweck hinlänglich genau.

Bevor wir die Constellationen zusammenstellen, wollen wir diejenigen Punkte hervorheben, die durch diese Zusammenstellung bewiesen werden.

1. Sätze, die im Planetentext anheben mit mi (= mušu) und folgendem ina namâru oder lilâtu, z. B. in 189 S A, Monat Ijar: „mi 20 ina namâru“ geben das Datum des danebenstehenden Monates für eine Constellation eines Planeten mit einem Normalstern.

2. Von den auf ina namâru oder lilâtu folgenden Namen ist: Gut-tu = Merkur, Dil-bat = Venus, An = Mars, Te-ut = Jupiter und Mullalu = Saturn.

3. ina namâru soll heißen, daß der Planet am Morgenhimmel bis gegen Sonnenaufgang sichtbar ist, also nicht untergeht vor Sonnenaufgang.

4. lilâtu soll heißen, daß der Planet gleich am Abendhimmel sichtbar ist, also schon aufgegangen ist vor Sonnenuntergang.

5. Von den jetzt ständig folgenden Wörtern sik oder e bedeutet sik, daß der darauffolgende Normalstern über dem Planeten, also mehr gegen den Zenith hin stehe; dagegen will e anzeigen, daß der Normalstern unter dem Planeten, also mehr gegen den Horizont hin sich befinde.

6. Die darauffolgenden Wörter bis zur Zahlenangabe charakterisiren die Lage des Normalsterns, und zwar:

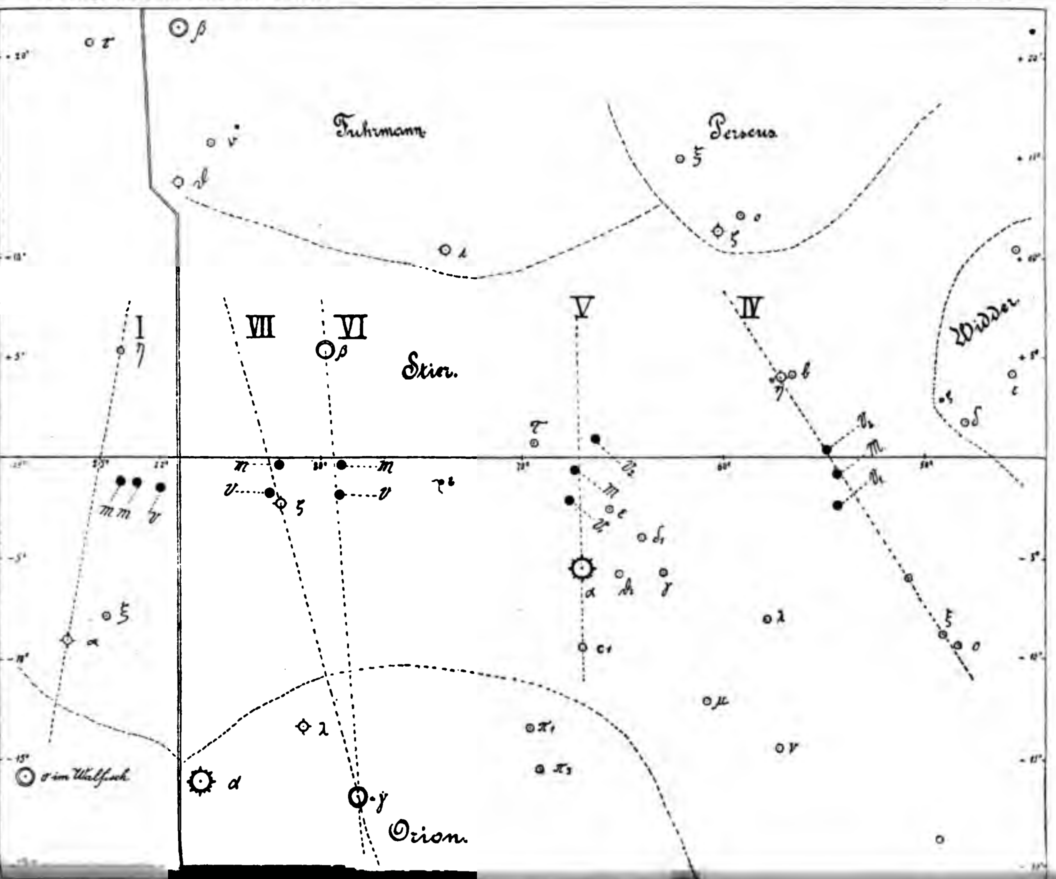
7. wenn te folgt, so wird angedeutet, daß nahe bei einander zwei Normalsterne folgen, wovon der eine mahrû (immer der erste = westliche), der andere arkû (immer der östliche = letztere) genannt wird; darum schien es am geeignetsten, in der Uebersetzung te mit Doppelgestirn wiederzugeben.

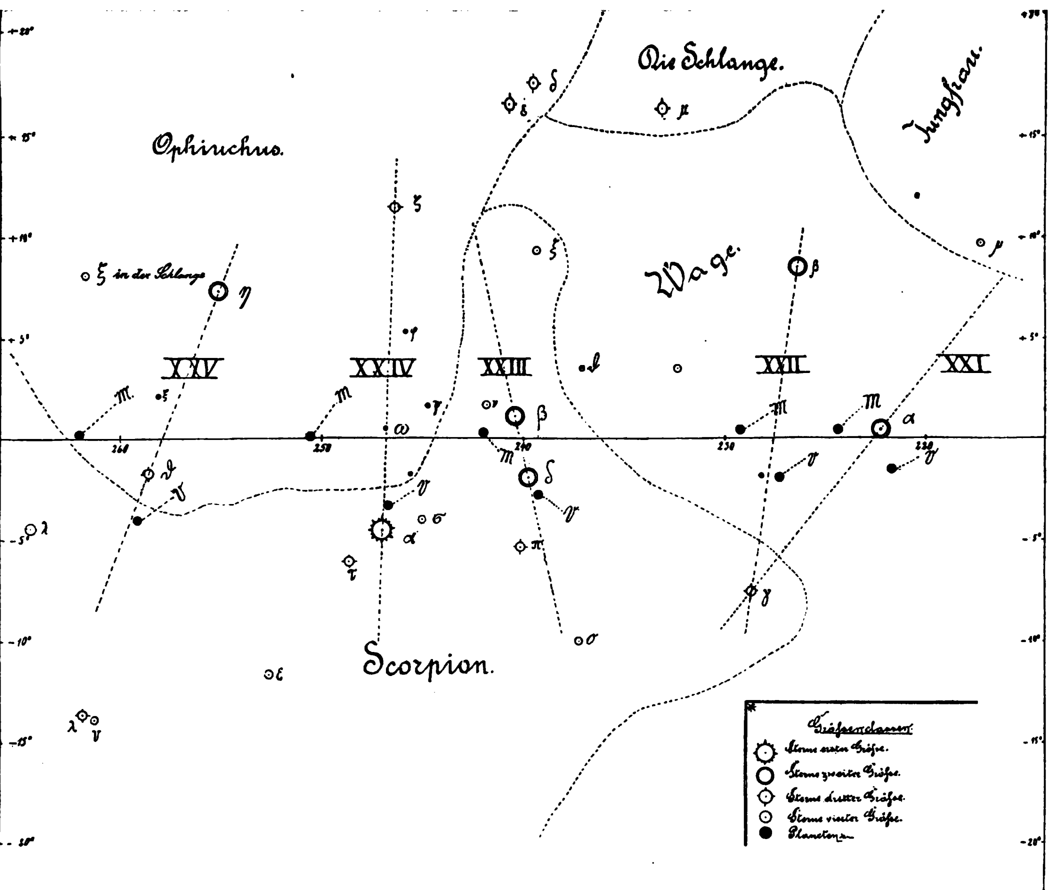
8. Nicht selten geschieht es, daß am Ende der Bezeichnung des Normalsterns ein ša iltânu (gen Norden) oder ein ša šûtu (gen Süden) folgt, aber nur, wenn zwei Normalsterne in Länge nicht weit voneinander stehen, der eine nördlich, der andere südlich.

9. Gewöhnlich ist zur weitern Bezeichnung die Ekliptiksterngruppe erwähnt, einigemal auch bloß der Name des Sternes; im letztern Falle kommt natürlich Nr. 7 und 8 in Wegfall.

10. Die das Ende beschließenden Zahlen mit der Benennung ū (= ammat) oder si[1] geben die Entfernung des Planeten vom Normalstern in dem angegebenen Maß, so daß ungefähr 1 ū = $2^{0},3$ und 1 si = $7'$ bis $8'$.

[1] Einzeln findet sich statt si auch ein Zeichen, das sonst 10 bedeutet und unserm Winkelzeichen ∡ nicht unähnlich ist; es scheint mit dem si dieselbe Größe anzugeben, da beide Zeichen nur bei geringerer Entfernung der Planeten vom Normalstern angewandt sich finden.


Fuhrmann
Perseus
Widder
Stier.
Orion.
σ im Walfisch
I
VII
VI
V
IV


Ophiuchus.
Die Schlange.
Jungfrau.
Wage.
Scorpion.
ξ in der Schlange
XXV
XXIV
XXIII
XXII
XXI
Größenclassen.
Sterne erster Größe.
Sterne zweiter Größe.
Sterne dritter Größe.
Sterne vierter Größe.
Planeten.

Die Beweise für diese zehn Punkte liefert die Aufstellung der nun folgenden Constellationen, indem sie zeigen, daß die Planeten in der That ihre Stellungen innerhalb zweier Jahre gerade so einnehmen, wie unser erklärter Text angibt.

Da wir in der Folge nicht so sehr mit Zahlen als mit Textangaben zu operiren haben, so muß vor allem bemerkt werden, daß vom astronomischen Standpunkte aus nur das Sachliche festgestellt werden kann, daß aber der eigentliche Verbalsinn der Keilzeichen zur Domäne der Philologie gehört und in einem folgenden Paragraphen näher erklärt wird.

Constellation I.

Normalstern: Kullat nûnu = η in den Fischen.

189 SA Airu mušu 13: ina namâru Dil-bat sik te kaššud ša kullat nûnu 3 ammat (= 6°,9).

„ „ „ „ 17: ina namâru An sik te arkat ša kullat nûnu 4 ammat (= 9°,2).

	λ	β	λ'	β'	e
— 122 v 13. Airu = 5. Mai	355° 22′,	— 1° 38′	21° 54′,	— 1° 30′	— 45°,8
„ m 17. „ = 9. „	359 30,	— 1 14	26 5,	— 1 6	— 45, 5
Für η Gr. 4			24 2,	+ 5 22	

Uebersetzung der ersten Zeile: Airu des Nachts am 13. (erscheint) am Morgen Venus, darüber der mittlere (kaššud?) von der Gesammtheit der Fische, 3 Ellengrade (entfernt).

Bemerkungen. 1. Die erste Abtheilung gibt die babylonische Bezeichnung des Sternes, in dessen Nähe sich der Planet befand; die zweite den Text, wie er in der Transscription zu lesen ist; die dritte die Stellungen der Planeten, wo der Kürze halber gesetzt wurde: g = Merkur, v = Venus, m = Mars, j = Jupiter, s = Saturn. Bei diesen Angaben sollen λ und β die errechneten Längen- und Breitengrade zur Zeit der Constellationen, also beziehungsweise für die Jahre — 122, — 121, — 110 und — 109, bedeuten; dagegen geben λ' und β' zwar dieselben Positionen an, aber bezogen auf die Ekliptik von 1800. Beide Ekliptiken differiren in ihrer Lage wenig voneinander; sie schneiden sich freilich, aber doch nur unter einem Winkel von 1/4 Grad, infolge dessen die Breitengrade im Maximum nur eine Aenderung von 15—16′ erleiden. Würde man demnach von der Breitendifferenz absehen, so hätte man freilich dieselbe Ekliptik; aber der Anfangspunkt für die Zählung der Längengrade — der Ort, wo im Frühjahr die Sonne zugleich im Aequator und in der Ekliptik steht, daher Frühlingspunkt genannt — ist jedenfalls ein anderer. In unserm Falle differiren beide schon über 26°, woraus sich die große Längendifferenz bei λ und λ' erklärt. Ob wir nun die Planeten auf die eine oder die andere Ekliptik beziehen, ändert natürlich ihre Stellung zu den Fixsternen nicht; ist jedoch insofern von Nutzen, daß wir durch Eintragung der Planetenörter in eine Sternkarte von 1800 oder von etwas späterer Zeit die gegenseitigen Beziehungen uns anschaulich machen können. Die letzte Columne in der dritten Abtheilung, die mit e überschrieben ist, enthält die sogen.

Elongation oder die Entfernung des Planeten von der Sonne, also: e = λ — ⊙, und geht selbstverständlich nur bis 180°, aber dann durch + und —. Ist e positiv, so steht der Planet weiter nach Osten als die Sonne, steht demnach noch über dem Horizont, wenn die Sonne schon untergegangen, kurz, ist am Abendhimmel sichtbar; es muß im entsprechenden Keiltext lilâtu stehen. Ist e dagegen negativ, so steht der Planet in Bezug auf die Sonne mehr nach Westen, also schon über dem Horizont, bevor die Sonne aufgeht, d. h. ist am Morgenhimmel sichtbar; demnach muß dem negativen e immer ein ina namâru entsprechen.

2. Die Vergleichung der Längengrade der Planeten mit dem zugehörigen Normalstern wird zeigen, daß die Unterschiede nur einige Grade betragen, und da dies überall der Fall, so machen wir den Schluß, daß die Punkte 1—4 sich bewahrheiten; gleichzeitig wird dann constatirt, daß der babylonische Text keine Aufzeichnungen von Beobachtungsdaten enthält, weil sonst wenigstens die Positionen in Länge eine größere Uebereinstimmung zeigen müßten. Die Breitengrade für die Planeten wurden von den Babyloniern nicht unmittelbar ausgedrückt, sondern durch eine Beziehung zu dem Normalstern, indem sie die Entfernung beider voneinander durch Maßzahlen mit zugefügtem ammat oder si ausdrückten: 1 ammat = 2°,3, 1 si = 8′ (oder 10′?). Letztere Bestimmungen gründen sich zum Theil auf Mittelrechnungen, dann noch besonders auf Angaben anderer Tafeln, die mit großer Wahrscheinlichkeit als Beobachtungstafeln angesehen werden können, wo also die betreffenden Angaben auch größere Genauigkeit haben. Die Fehler bei den babylonischen Rechnungsresultaten sind leicht zu ersehen. Der Längenunterschied des Planeten mit dem Normalstern gibt den babylonischen Fehler in Länge. In Bezug auf den Breitenfehler müssen wir besonders bemerken, daß er der Null gleich ist, wenn die Subtraction der Breite des Planeten von der des Fixsternes (oder umgekehrt) bei gleichem Zeichen beider Breiten die Anzahl der Grade gibt, welche bei ammat oder si in der zweiten Abtheilung hinzugefügt sind; wären jedoch die Zeichen der obigen Breiten verschieden, so muß ihre Summe den angemerkten Graden gleich sein. Z. B.:

Für Venus haben wir:	3 ammat	= 6°,9
aber die Summe der Breiten:	$\beta\eta + \beta v$	= 6° 52′
für Mars:	4 ammat	= 9°,2
	aber $\beta\eta + \beta m$	= 6° 28′

Es ist demnach bei Venus der babylonische Fehler in Länge, bei Mars der in Breite ziemlich stark gewesen. In Bezug auf Venus muß jedoch bemerkt werden, daß das Datum 13 nicht sicher ist.

3. Diese Constellationsangabe im Tablet von 189 SA hat mehrere Phasen durchgemacht. Das Keilzeichen für Kullat hat auf den ersten Blick Aehnlichkeit mit dem von Gut-tu, und daher wurde es im ersten Stadium der Forschung auf Jupiter bezogen, später dem Mars zugetheilt, wofür, wie man sieht, ein positiver Anhaltspunkt vorlag; zuletzt, da Gut-tu sich als Merkur präsentirte, mußte auf einen passenden Fixstern in den Fischen Jagd gemacht, oder an der Stelle dieser Constellation ein „non liquet" eingeschoben werden. Letzteres ging nicht, da dieselbe Keilangabe in einem andern kleinen Fragment und außerdem in einer andersartig construirten Planetentafel ganz deutlich sich breit machte, und wieder der Rechnung entsprechend auf dieselbe Stelle in der Ekliptik hinzeigte. Die Hauptschwierigkeit wurde durch nochmalige Revision des Urtextes gehoben, es bleibt nur noch das t e m a t (= kaššud?) übrig, worauf wir jedoch später zurückkommen.

Constellation II.

Normalstern: Mahrû ša rîšu Ku = β im Widder.

---

189 SA Airu mušu 20: ina namâru Dil-bat sik te mahrû ša rîšu Ku 4 ammat (= $9^0,2$).
„ „ „ „ 27: ina namâru An sik te etc. 5 ammat (= $11^0,5$).
„ „ Šabâṭu „ 24: lilâtu Dil-bat etc. 4 ammat (= $9^0,2$).

				λ	β	λ'	β'	e
— 122	v_1	20. Airu	= 12. Mai	2^0 17′,	— 2^0 3′	28^0 58′,	— 1^0 53′	— $45^0,8$
— 121	v_2	24. Šabâṭu	= 7. März	5 2,	— 0 36	31 43,	— 0 26	+ 21
— 122	m	27. Airu	= 19. Mai	6 48,	— 1 12	33 29,	— 1 2	— 48 ,1
					β im Widder Gr. 3	31 11,	+ 18 29	

Uebersetzung der ersten Zeile. Ijar des Nachts am 20. erscheint am Morgen Venus, darüber vom Doppelgestirn der westliche am Kopf des Ku (= β im Widder) 4 Ellengrade entfernt.

Bemerkungen. 1. Ob sik und e sich bewähren, sieht man leicht an der Breite des Planeten, verglichen mit der des Normalsterns, wenn man nur daran denkt, daß + nördliche und — südliche Breite (oder Abstand von der Ekliptik) bedeutet.

2. Für te als Doppelgestirn wird nur garantirt, wenn ein mahrû oder arkû dabei steht.

3. Wir sehen, daß Mars und das erste Mal Venus am Morgenhimmel sichtbar waren, weil e = —; dagegen war Venus im Anfange des folgenden Jahres Abendstern, denn e = +. Dementsprechend lesen wir auch namâru und lilâtu.

4. Der Fehler in Länge gegen 2^0 bei der Venus wiederholt sich hier; also scheint es, daß bei der Constellation I das Datum 13 richtig ist. Der Fehler in Breite ist bei Venus nicht hoch, dagegen bei Mars gegen 2^0, so daß die Babylonier besser dort 4 statt 5 ammat gesetzt hätten.

Constellation III.

Normalstern: Arkû ša rîšu Ku = α im Widder.

---

189 SA. Airu mušu 25: ina namâru Dil-bat sik te arkû ša rîšu Ku 5 ammat (= $11^0,5$).
„ „ Šabâṭu „ 28: lilâtu Dil-bat sik etc. 5 ammat (= $11^0,5$).
„ „ Simannu „ 3: ina namâru An sik etc. 6 ammat (= $13^0,8$).
„ „ Airu „ 18: ina namâru Mullalu sik etc. 5 ammat (= $11^0,5$).

		λ	β	λ'	β'	e
— 122 v_1 25. Airu	= 17. Mai	7° 23',	— 2° 13'	34° 4',	— 2° 3'	— 35°,5
— 121 v_2 28. Šabâṭu	= 11. März	9 56,	— 0 26	36 37,	— 0 15	+ 22 ,2
— 122 m 3. Simannu	= 25. Mai	11 8,	— 1 11	37 50,	— 1 0	— 49 ,2
„ s 18. Airu	= 10. Mai	10 20,	— 2 17	37 1,	— 2 6	— 35 ,5
			α im Widder Gr. 2	34 52',	+ 9 58	

Uebersetzung der ersten Zeile. Ijar des Nachts am 25. erscheint am Morgen Venus, darüber vom Doppelgestirn der östliche am Kopf des Ku (= α im Widder) auf 5 Ellengrade Entfernung.

Bemerkungen. 1. Da ammat die Bedeutung von Elle hat, so haben wir statt dessen Ellengrade gesetzt; im Almagest ist es mit πῆχυς wiedergegeben.

2. Da rîšu Kopf oder Anfang bedeutet, so wird Ku die erste Sterngruppe in der damaligen Ekliptik gewesen sein.

Constellation IV.

Normalstern: Temennu = η in den Plejaden.

---

189 S A. Simannu mušu 14: ina namâru Dil-bat sik temennu $2\frac{2}{3}$ ammat (= 6°,1).

„ „ „ „ 28: ina namâru An sik etc. $2\frac{1}{2}$ ammat (= 5°,8).

„ „ Adar „ 13: lilâtu Dil-bat sik etc. $1\frac{1}{2}$ ammat (=3°,5).

„ „ „ „ 16: lilâtu Gut-tu sik etc. $\frac{2}{3}$ ammat (= 1°,5).

		λ	β	λ'	β'	e
— 122 v_1 14. Simannu	= 5. Juni	27° 40',	— 2° 30'	54° 21',	— 2° 17'	— 43°,5
— 121 v_2 13. Adar	= 26. März	28 14,	+ 0 14	54 55,	+ 0 27	+ 25 ,8
— 122 m 28. Simannu	= 19. Juni	28 40,	— 0 59	54 21,	— 0 46	— 55 ,5
— 121 g 16. Adar	= 29. März	29 16,	+ 1 42	55 57,	+ 1 55	+ 24 ,2
			η in Plejaden Gr. 3.	57 12,	+ 4 0	

Uebersetzung der ersten Zeile: Simannu des Nachts am 14. erscheint am Morgen Venus, darüber temennu (= η in den Plejaden) auf $2^2/_3$ Ellengrade Entfernung.

Bemerkungen. 1. Es scheint, als wenn die Babylonier die ganze Gruppe der Plejaden durch temennu = te-te gekennzeichnet hätten, wir haben den Hauptstern η als Normalstern hervorgehoben.

2. Man sieht in der Karte, daß die Richtungsgerade auch anders hätte genommen werden können; ja es scheint sogar aus anderen (aber Beobachtungs-) Tabellen hervorzugehen, daß man vermittelst einer künstlichen Ekliptik beide, Planet und Fixstern, auf gleiche Länge bezogen habe.

Constellation V.

Normalstern: Pidnu = Aldebaran, d. i. α im Stier.

189 S A Simannu mušu 26: ina namâru Dil-bat e pidnu 1½ ammat (= 3°,5)
„ „ Adar „ 23: lilâtu Dil-bat e pidnu 2½ ammat (= 5°,8).
„ „ Dûzu „ 17: ina namâru An e pidnu 2 ammat (= 4°,6).
201 „ Nisannu „ 8: lilâtu Gut-tu e pidnu 4 ammat (= 9°,2).

	λ	β	λ'	β'	e
— 122 v_1 26. Simannu = 17. Juni	41° 0',	— 2° 20'	67° 42',	— 2° 6'	— 41°
— 121 v_2 23. Adaru = 5. April	39 42,	+ 0 42	66 23,	+ 0 56	+ 27,8
— 122 m 17. Dûzu = 7. Juli	40 43,	— 0 48	67 25,	— 0 34	— 60,5
— 110 g 8. Nisannu = 17. April	39 8,	+ 1 54	65 40,	+ 2 8	+ 15,7
α im Stier Gr. 1			67 40,	— 5 29	

Uebersetzung der ersten Zeile: Simannu des Nachts am 26. erscheint am Morgen Venus, darunter pidnu (= α im Stier) auf 2 Ellengrade Entfernung.

Bemerkung. Aldebaran steht stark südlich, dagegen die Planeten, wenn auch nicht alle nördlich, so doch näher bei der Ekliptik als 5°; daher lesen wir hier statt sik das Zeichen e.

Constellation VI.

Normalstern: Šur narkabti ša iltânu = β im Stier oder das nördliche Horn.

189 „ Dûzu mušu 7: ina namâru Dil-bat sik šur narkabti ša iltânu 3 ammat (= 6°,9).
„ „ Abu „ 6: ina namâru An sik etc. 2½ ammat (= 5°,8).
201 S A Nisannu „ 16: lilâtu Gut-tu sik etc. 1½ ammat (= 3°,5).

	λ	β	λ'	β'	e
— 122 v 7. Dûzu = 27. Juni	52° 23',	— 2° 0'	79° 4',	— 1° 45'	— 39°,2
„ m 6. Abu = 25. Juli	52 18,	— 0 34	79 0,	— 0 19	— 66,3
— 110 g 16. Nisannu = 25. April	52 38,	+ 2 27	79 9,	+ 2 42	+ 21,6
β im Stier Gr. 2			79 47,	+ 5 22	

Uebersetzung der ersten Zeile: Dûzu des Nachts am 7. erscheint am Morgen Venus, darüber šur narkabti gen Norden (= β im Stier) auf 3 Ellengrade Entfernung.

Bemerkung. Wo wir bei zwei Sternen, die nicht weit voneinander getrennt sind, nördlich und südlich unterscheiden, da thun es auch gewöhnlich die Babylonier.

Constellation VII.

Normalstern: Šur narkabti ša šûtu = ζ im Stier oder das südl. Horn.

189 SA Nisannu mušu 27: lilâtu Te-ut e šur narkabti ša šûtu $\frac{2}{3}$ ammat (= $1^0,5$).
„ „ Dûzu „ 10: ina namâru Dil-bat e etc. 4 si (= 32′).
„ „ Abu „ 11: ina namâru An e etc. 20 si (= 2^0 40′).
201 „ Nisannu „ 18: lilâtu Gut-tu e etc. $1\frac{1}{2}$ ammat (= $3^0,5$).

			λ	β	λ'	β'	e
— 122 j	27. Nisannu	= 20. April	54^0 30′,	— 0^0 24′	81^0 11′,	— 0^0 9′	+ $27^0,7$
— 122 v	10. Dûzu	= 30. Juni	55 51,	— 1 54	82 32,	— 1 39	— 38 ,7
„ m	11. Abu	= 30. Juli	55 23,	— 0 31	82 4,	— 0 16	— 68
— 110 g	18. Nisannu	= 27. April	55 20,	+ 2 25	81 50,	+ 2 40	+ 22 ,1
			ζ im Stier Gr. 3		82 0,	— 2 40	

Uebersetzung der ersten Zeile: Nisannu des Nachts am 27. erscheint am Abend Jupiter darunter šur narkabti gen Süden auf $^2/_3$ Ellengrade Entfernung.

Bemerkung. Der angegebene Werth 1 si = 8′ ist nicht so gesichert, wie derjenige von 1 ammat = $2^0,3$. Im Almagest scheint si = ubanu mit δάκτυλος wiedergegeben.

Constellation VIII.

Normalstern: Mahrû ša pu-u maš-mašu = η in den Zwillingen.

189 SA Dûzu mušu 17: ina namâru Dil-bat sik te mahrû ša pu-u maš mašu 4 'ü (= 32′).
„ „ Abu „ 26: ina namâru An e te etc. 8 si (= 1^0 4′).
201 „ Nisannu „ 25: lilâtu Gut-tu e te etc. 1 amt. 4 ü (= $2^0$50′).
„ „ „ „ 29: lilâtu Dil-bat e te etc. $\frac{1}{2}$ ammat (= $1^0,2$).

			λ	β	λ'	β'	e
— 122 v_1	17. Dûzu	= 7. Juli	63^0 56′,	— 1^0 36′	90^0 38′,	— 1^0 25′	— $37^0,3$
„ m	26. Abu	= 14. Aug.	64 20,	— 0 17	91 2,	— 0 2	— 73 ,7
— 110 g	25. Nisannu	= 4. Mai	63 20,	+ 2 0	89 52,	+ 2 15	+ 23 ,3
„ v_2	29. „	= 8. Mai	63 30,	+ 0 56	90 2,	+ 1 11	+ 19 ,5
			η in den Zwillingen Gr. 4		90 39,	— 0 56	

Uebersetzung der dritten Zeile: Nisannu des Nachts am 25. erschien am Abend Merkur, darunter vom Doppelgestirn der westliche am Mund der Zwillinge auf 4 Zoll Entfernung.

Bemerkungen. 1. Die Unterscheidung zwischen e und sik bewährt sich hier trefflich; nur Venus stand — 122 tiefer als η in den Zwillingen.

2. maš-mašu = Zwillinge ist wieder eine Sterngruppe; jedoch scheint es, daß sie diesen eine umgekehrte Lage in der Ekliptik gegeben, da bei uns die Köpfe der beiden am Ende (östlich) liegen.

Constellation IX.

Normalstern: Arkû ša pu-u maš mašu = μ in den Zwillingen.

189 S A Dûzu mušu 19: ina namâru Dil-bat sik te arkû ša pu-u maš-mašu 3 ŭ (= 24′).
„ „ Abu „ 28: ina namâru An e te etc. 8 si (= 1° 4′).
201 „ Nisannu „ 4: lilâtu An e te etc. 1 ammat (= 2° 3).
„ „ „ „ 27: lilâtu Gut-tu e te etc. 1 amt. 4 si (= 2°50′).
„ „ Airu „ 2: lilâtu Dil-bat e te etc. ½ ammat (= 1°,2).

		λ	β	λ'	β'	e
— 122 v_1	19. Dûzu = 9. Juli	66° 18′	— 1° 31′	93° 0′	— 1° 16′	— 36°,3
„ m_1	28. Abu = 16. Aug.	65 26	— 0 15	92 8	0 0	— 74 ,3
— 110 m_2	4. Nisannu = 13. April	65 20	+ 1 12	91 52	+ 1 27	+ 45 ,3
„ g	27. „ = 6. Mai	65 0	+ 1 42	91 32	+ 1 57	+ 23 ,1
„ v_2	2. Airu = 10. Mai	65 56	+ 0 57	92 28	+ 1 15	+ 20 ,3
	μ in den Zwillingen Gr. 3			92 30	— 0 51	

Uebersetzung der ersten Zeile: Dûzu des Nachts am 19. erscheint am Morgen Venus, darüber vom Doppelgestirn der östliche am Mund der Zwillinge.

Bemerkung. Wir machen wieder aufmerksam auf die nur einmalige Angabe von sik, wo μ über Venus stand, bei allen übrigen war μ unterhalb.

Constellation X.

Normalstern: Maš-mašu ša ri'û = γ in den Zwillingen.

189 S A. Dûzu mušu 22: ina namâru Dil-bat e maš-mašu ša ri'û 2⅔ ammat (= 6°,1)
„ „ Ulûlu I „ 6: ina namâru An e etc. 4 ammat (= 9°,2).
201 „ Nisannu „ 9: lilâtu An e etc. 3½ ammat (= 8°,1).
„ „ Airu „ 2: lilâtu Gut-tu e etc. 4 ammat (= 9°,2).
„ „ Airu „ 5: lilâtu Dil-bat e etc. 3½ ammat (= 8°,1).

		λ	β	λ'	β'	e
— 122 v_1	22. Dûzu = 12. Juli	69° 45′	— 1° 23′	96° 26′	— 1° 8′	— 36°,2
„ m_1	6. Elul I. = 24. Aug.	69 58	— 0 6	96 39	+ 0 9	— 77 ,8
— 110 m_2	9. Nisannu = 18. April	68 24	+ 1 12	94 58	+ 1 27	+ 43 ,5
„ g	2. Airu = 10. Mai	67 36	+ 1 3	94 7	+ 1 18	+ 21 ,8
„ v_2	5. „ = 13. „	69 35	+ 1 3	96 13	+ 1 18	+ 21 ,0
	γ in den Zwillingen Gr. 2. 3			96 18	— 6 47	

Uebersetzung der ersten Zeile: Dûzu des Nachts am 22. erscheint am Morgen Venus, darunter die Zwillinge des Hirten (= γ).

Bemerkung. Es will scheinen, als wenn die Babylonier bei der Zwillingsgruppe mehrere Paare unterschieden.

Constellation XI.

Normalstern: Maš-mašu mahrû = α in den Zwillingen oder Castor.

---

189 SA.	Abu	mušu	2: ina namâru Dil-bat sik maš-mašu mahrû 4 ammat (= 9⁰,2).
„ „	Ulûlu I	„	5: ina namâru Te-ut sik maš-mašu mahrû 4 ammat (= 9⁰,2).
„ „	„	„	22: ina namâru An sik maš-mašu mahrû 4 ammat (= 9⁰,2).
„ „	Tebitu	„	29: lilâtu An sik maš-mašu mahrû 4 ammat (= 9⁰,2).
„ „	Adaru	„	24: lilâtu Te-ut sik maš-mašu mahrû 4 amt. (= 9⁰,2).
201 „	Nisannu	„	28: lilâtu An sik maš-mašu mahrû $3\frac{1}{2}$ ammat (= 8⁰,1).
„ „	Airu	„	14: lilâtu Dil-bat sik maš-mašu mahrû 4 ammat (= 9⁰,2).
„ „	Dûzu	„	24: ina namâru Te-ut sik maš-mašu mahrû 4 ammat (= 9⁰,2).
„ „	Adar	„	9? lilâtu Te-ut sik maš-mašu mahrû 4 ammat (= 9⁰,2).

				λ	β	λ'	β'	e
— 122	v_1	2. Abu	= 21. Juli	80⁰ 23′,	— 0⁰ 36′	107⁰ 4′,	— 0⁰ 23′	— 34⁰,3
„	j_1	5. Ulûlu I	= 23. Aug.	80 32,	— 0 12	107 13,	— 0 0	— 66 ,2
„	m_1	22. „	= 9. Sept.	78 20,	+ 0 13	105 1,	+ 0 26	— 85 ,2
— 121	m_2	29. Tebitu	= 10. Febr.	78 12,	+ 3 15	104 53,	+ 3 28	+ 119 ,2
„	j_2	24. Adaru	= 6. April	78 49,	+ 0 14	105 30,	+ 0 27	+ 65 ,8
— 110	v_2	14. Airu	= 22. Mai	80 32,	+ 1 20	107 4,	+ 1 33	+ 23 ,2
„	m_3	28. Nisannu	= 7. „	80 9,	+ 1 14	106 41,	+ 1 27	+ 37 ,2
„	j_3	24. Dûzu	= 31. Juli	80 30,	— 0 9	107 2,	+ 0 4	— 43 ,8
— 109	j_4	9. Adar	= 9. März	79 59,	+ 0 18	106 31,	+ 0 31	+ 94 ,1
		α in den Zwillingen Gr. 2. 1				107 27,	+ 10 4	

Uebersetzung der ersten Zeile: Abu des Nachts am 2. erscheint am Morgen Venus, darüber von den Zwillingen der westliche.

Bemerkung. Bei j_4 ist das Datum unsicher, es hat einen Spielraum von von 2 bis 13; da bei der Berechnung 9 gelesen wurde, so wurde es beibehalten, zumal ein anderes Datum die Position doch nicht stark geändert hätte.

Constellation XII.

Normalstern: Maš-mašu arkû = β in den Zwillingen oder Pollux.

---

189 S A.	Abu	mušu	6:	ina namâru Dil-bat sik maš-mašu arkû 3 ammat (= 6⁰,9).
„ „	Ulûlu II	„	7:	ina namâru An sik maš-mašu arkû 3 ammat (= 6⁰,9).
„ „	Kislimu	„	5:	lilâtu An sik maš-mašu arkû 3 ammat (= 6⁰,9).
„ „	Šabâṭu	„	19:	lilâtu An sik maš-mašu arkû 3 ammat (= 6⁰,9).
201 S A.	Airu	„	8:	lilâtu An sik maš-mašu arkû 2½ ammat (= 5⁰,8).
„ „	„	„	18:	lilâtu Dil-bat sik maš-mašu arkû 3 ammat (= 6⁰,9).
„ „	Abu	„	22:	ina namâru Te-ut sik maš-mašu arkû 3 ammat (= 6⁰,9).
„ „	Kislimu	„	12:	lilâtu Te-ut sik maš-mašu arkû 3 ammat (= 6⁰,9).

				λ	β	λ'	β'	c
— 122	v_1	6. Abu	= 25. Juli	85⁰ 8′,	— 0⁰ 44′	111⁰ 49′,	— 0⁰ 31′	— 33⁰,5
„	m_1	7. Elul II	= 23. Sept.	84 49,	+ 0 32	111 30,	+ 0 45	— 92,5
„	m_2	5. Kislimu	= 19. Dec.	87 13,	+ 3 45	113 54,	+ 3 58	— 178,3
— 121	m_3	19. Šabâṭu	= 2. März	82 46,	+ 2 48	109 27,	+ 3 1	+ 103,8
— 110	m_4	8. Airu	= 16. Mai	85 44,	+ 1 14	112 16,	+ 1 27	+ 34,1
„	v_2	18. „	= 26. Mai	85 23,	+ 1 29	111 54,	+ 1 42	+ 24,3
„	j_1	22. Abu	= 28. Aug.	85 15,	— 0 6	111 46,	+ 0 7	— 66,3
„	j_2	12. Kislimu	= 14. Dec.	84 48,	+ 0 8	111 19,	+ 0 21	— 175,7
		β in den Zwillingen Gr. 1. 2				110 24,	+ 6 40	

Uebersetzung der ersten Zeile: Abu des Nachts am 6. erscheint am Morgen Venus, darüber von den Zwillingen der östliche (= β).

Bemerkung. Auffallend zeigen sich gerade bei Castor und Pollux sehr viele Coincidenzen; nur scheint man es mit der Breite nicht genau genommen zu haben, indem man durchweg die Entfernung des Normalsterns von der Ekliptik setzte.

Constellation XIII.

Normalstern: Arkû ša nangaru ša šûtu = δ im Krebs oder der südl. Esel.

189 SA Abu	mušu 18:	ina namâru Dil-bat e te arkû ša nangaru ša šûtu 2 si (= 16′).
„ „ Adaru	„ 28:	lilâtu An etc. 20 si (= 2° 40′).
201 „ Simannu	„ 1:	lilâtu Dil-bat etc. 1 amt. (= 2° 20′).
„ „ „	„ 2:	lilâtu An etc. ½ ammat (= 1° 10′).

		λ	β	β'	β'	e
— 122 v_1 18. Abu	= 6. Aug.	99° 30′,	— 0° 6′	126° 11′,	+ 0° 4′	— 30°,7
— 121 m_1 28. Adaru	= 10. April	98 21,	+ 2 3	125 2,	+ 2 13	+ 81 ,5
— 110 v_2 1. Simannu	= 8. Juni	101 7,	+ 1 40	127 39,	+ 1 50	+ 27 ,7
„ m_2 2. „	= 9. „	100 41,	+ 1 14	127 12,	+ 1 24	+ 26°,10
			δ im Krebs Gr. 4	125 55.	+ 0 4	

Uebersetzung der ersten Zeile: Abu des Nachts am 18. erscheint am Morgen Venus, darunter vom Doppelgestirn der östliche von nangaru gen Süden (= δ im Krebs) auf 2 Zoll Entfernung.

Bemerkungen. 1. Der andere Normalstern γ im Krebs oder der nördliche Esel tritt, weil in Länge nahe bei δ, weniger auf; in unseren Tablets ist er nur einmal verzeichnet:

189 SA Adaru mušu 18 lilâtu An e te mahrû ša nangaru ša iltânu 2 si;

		λ	β	λ'	β'	e
— 121 m 18. Adaru	= 31. März	93° 49′,	+ 2° 14′	120° 30′,	+ 2° 26′	+ 86°,6
			γ in Krebs Gr. 4. 5	124 45,	+ 3 10′	

Wie man sieht, haben wir die Erwähnung von γ nur dem Umstande zu danken, daß die Babylonier dem Mars um diese Zeit eine zu langsame Bewegung zutheilten.

2. nangaru ist wieder eine Sterngruppe.

Constellation XIV.

Normalstern: Rîšu A = ε im Löwen.

189 S A. Abu	mušu 28:	ina namâru Dil-bat sik rîšu A 4 ammat (= 9°,2).
201 „ Simannu	„ 9:	lilâtu Dil-bat sik rîšu A 3½ amt. (= 8°,1).

		λ	β	λ'	β'	e
— 122 v_1 28. Abu	= 16. Aug.	111° 38′,	+ 0° 22′	138° 19′,	+ 0° 30′	— 28°,3
— 110 v_2 9. Simannu	= 16. Juni	110 45,	+ 1 42	137 16,	+ 1 50	+ 30 ,2
			ε im Löwen Gr. 3	137 54,	+ 9 41	

Uebersetzung der ersten Zeile: Abu des Nachts am 28. erscheint am Morgen Venus, darüber der Kopf von A (= ε im Löwen).

Bemerkung. A bedeutet die Sterngruppe des Löwen.

Constellation XV.

Normalstern: Šarru = Regulus oder α im Löwen.

189 SA. Ulûlu I mušu 6: ina namâru Dil-bat e šarru 2 si (= 16′).
201 „ Simannu „ 17: lilâtu Dil-bat e šarru $\frac{2}{3}$ ammat (= 1°,5).

	λ	β	λ'	β'	e
— 112 v_1 6. Elul I = 24. Aug.	121° 24′,	+ 0° 43′	148° 5′,	+ 0° 49′	— 26°,3
— 110 v_2 17. Simannu = 24. Juni	120 22,	+ 1 41	146 54,	+ 1 47	+ 31,7
α im Löwen Gr. 1			147 3,	+ 0 28	

Uebersetzung der ersten Zeile: Elul I des Nachts am 6. erscheint am Morgen Venus darunter Regulus auf 2 Zoll Entfernung.

Bemerkung. Regulus scheint also seinen Namen von den Babyloniern erhalten zu haben, da šarru König heißt.

Constellation XVI.

Normalstern: Mâru ša, arkat šarru = ϱ im Löwen.

189 SA. Ulûlu I mušu 12: ina namâru Dil-bat e te mâru ša, 4 ammat, arkât šarru 4 si (= 32′).
201 „ Sivannu „ 23: lilâtu Dil-bat e te etc. $\frac{2}{3}$ ammat (= 1°,5).

	λ	β	λ'	β'	e
— 122 v_1 12. Ulûlu I = 30. Aug.	128° 36′,	+ 0° 56′	155° 17′,	+ 1° 1′	— 25°
— 110 v_2 23. Simannu = 30. Juni	127 33,	+ 1 36	154 8,	+ 1 41	
ϱ im Löwen Gr. 4			153 36,	+ 0 9	

Uebersetzung der ersten Zeile: Ulûlu I des Nachts am 12. erscheint am Morgen Venus, darunter mâru ša (= ϱ im Löwen) auf 4 Zoll Entfernung.

Bemerkung. Merkwürdig ist, daß dieser kleine Stern durch einen so langen Text gekennzeichnet wird; die volle Erklärung mag noch manche Schwierigkeit machen. Obwohl hier te steht, scheint doch auf ein Doppelgestirn nicht hingedeutet zu sein, da mahrû fehlt; oder sollte vielleicht ein noch kleinerer Stern, der etwa 12° weiter weg steht (σ im Löwen Gr. 4,5), damit gemeint sein? Wenn statt 4 ammat 5 ammat stände, so könnte das zutreffen. Vielleicht ist mâru ša ribû arkû šarru zu lesen: der vierte Sohn hinter dem König.

Constellation XVII.

Normalstern: Zibbat (?) A = β im Löwen.

189 S A. Ulûlu I mušu 19: ina namâru Dil-bat sik zibbat A 5 ammat (= $11^0,5$).
201 „ Dûzu „ 1: lilâtu Dil-bat sik etc. $4\frac{1}{2}$ ammat (= $10^0,4$).

	λ	β	λ'	β'	e
− 122 v_1 19. Ulûlu I = 6. Sept.	137^0 25',	+ 1^0 9'	164^0 6',	+ 1^0 11'	− 23^0,2
− 110 v_2 1. Dûzu = 8. Juli	137 5,	+ 1 24	163 37,	+ 1 26	+ 35 ,2
β im Löwen Gr. 1. 2			168 51,	+ 12 18	

Uebersetzung der ersten Zeile: Ulûlu I des Nachts am 6. erscheint am Morgen Venus, darüber zibbat A (Schwanz des Löwen = β im Löwen) auf 5 Ellengrade Entfernung.

Constellation XVIII.

Normalstern: Šêpu arkû ša A = β in der Jungfrau.

189 S A. Ulûlu I mušu 28: ina namâru Dil-bat e Šêpu arkû ša A 6 ŭ (= 48' ?).
201 „ Dûzu „ 9: lilâtu Dil-bat e etc. 6 si (= 48').

	λ	β	λ'	β'	e
− 122 v_1 28. Ulûlu I = 15. Sept.	148^0 36',	+ 1^0 20'	175^0 18',	+ 1^0 21'	− 21^0
− 110 v_2 9. Dûzu = 16. Juli	146 35,	+ 1 7	173 7,	+ 1 8	+ 37
β in der Jungfrau Gr. 3. 4			174 18,	+ 0 41	

Uebersetzung der zweiten Zeile: Dûzu des Nachts am 9. erscheint am Abend Venus, darunter Šêpu der östliche vom Löwen (der hintere Fuß des Löwen = β in der Jungfrau) auf 6 Zoll Entfernung.

Constellation XIX.

Normalstern: Šur mahrû širû = γ in der Jungfrau.

189 S A. Ulûlu II mušu 10: ina namâru Dil-bat sik šur mahrû širû, $\frac{2}{3}$ ammat (= 1^0,5).
„ „ „ „ 10: ina namâru Gut-tu sik etc. 1 ammat 8 ŭ (= 3^0,3).
201 „ Dûzu „ 21: lilâtu Dil-bat sik etc. 1 ammat (= 2^0,3).
„ „ Simannu „ 20: lilâtu Mullalu sik etc. 6 si (= 48').

		λ β	λ' β'	e
— 122 v_1 10. Ulûlu	=26. Sept.	162° 18', +1° 30'	189° 0', +1° 26'	— 18°
„ g 10. „	=26. „	163 36, +2 4	190 18, +2 0	— 16,7
— 110 s 20. Simannu	=27. Juni	160 16, +2 17	186 48, +2 13	+ 68,7
„ v_2 21. Dûzu	=28. Juli	160 41, +0 34	187 13, +0 30	+ 39,5
	γ in der Jungfrau Gr. 3. 2		187 23, +2 50	

Uebersetzung der ersten Zeile: Ulûlu II des Nachts am 10. erscheint am Morgen Venus, darüber šur. der westliche von širû (= γ in der Jungfrau) auf ²/₃ Ellengrade Entfernung.

Constellation XX.

Normalstern: Sa ša širû = α in der Jungfrau.

189 SA. Ulûlu II mušu 20: ina namâru Dil-bat e sa ša širû 1¼ ammat (= 3°,5).

201 „ Abu „ 2: lilâtu Dil-bat etc. 1 ammat (= 2°,3).

„ „ Tišritu „ 7: ina namâru Gut-tu etc. 2 ammat (= 4°,6).

„ „ Arah-samna „ 12: ina namâru Mullalu etc. 1½ ammat (= 3°,5).

„ „ Adar „ 2: lilâtu Mullalu etc. 1¼ ammat (= 3°,5).

		λ β	λ' β'	e
—122 v_1 20. Ulûlu II	= 6. Oct.	174° 50' +1° 29'	201° 31', +1° 22'	— 15°,7
—110 v_2 2. Abu	= 8. Aug.	173 28 —0 7	200 0, —0° 14	+ 41,5
„ g 7. Tišritu	=10. Oct.	175 45 +2 10	202 17, +2 3	— 18,7
„ s_1 12. Arah-samna	=14. Nov.	174 59 +2 37	201 31, +2 30	— 55,0
—109 s_2 28. Adar	=28. März	173 17 +2 44	199 49, +2 37	+168,8
	α in der Jungfrau Gr. 1		201 3, —2 3	

Uebersetzung der ersten Zeile: Ulûlu II des Nachts am 20 erscheint am Morgen Venus, darunter sa (= nibittu) ša širû (= α in der Jungfrau) auf 1¹/₂ Ellengrade Entfernung.

Bemerkung. Širû muß wohl wieder eine Sterngruppe andeuten.

Constellation XXI.

Normalstern: Nûru ša šûtu = α in der Wage.

201 SA. Abu mušu 21: lilâtu Dil-bat sik nûru ša štuû 20 si (= 2° 40').

„ „ Arah-samna „ 2: ina namâru An sik nûru ša šûtu 8 si (= 1° 4').

	λ β	λ' β'	e
—110 v 21. Abu =27. Aug.	195° 6', —1° 28'	221° 38', —1° 40'	+ 44°,7
„ m 2. Arah-samna= 4. Nov.	197 40, +0 34	224 40, +0 22	— 22
α in der Wage Gr. 2. 3		222 18, +0 23	

Uebersetzung der ersten Zeile: Abu des Nachts am 21. erscheint am Abend Venus, darüber nûru gen Süden (= α in der Wage) auf 20 Zoll Entfernung.

Constellation XXII.

Normalstern: Nûru ša iltânu = β in der Wage.

201 SA. Abu mušu 26: lilâtu Dil-bat sik nûru šailt ânu 4 ammat (= 9°,2).
„ „ Arah-samna „ 9: ina namâru An sik nûru ša iltânu 3½ ammat (= 8°,1).

	λ β	λ' β'	e
—110 v 26. Abu = 1. Sept.	200° 40', —1° 51'	227° 11', —2° 4'	+ 45°,2
„ m 9. Arah-samna=11. Nov.	202 40, +0 31	229 11, +0 20	— 24,3
β in der Wage Gr. 2		226 25, +8 32	

Uebersetzung der ersten Zeile: Abu des Nachts am 26. erscheint am Abend Venus, darüber nûru gen Norden (= β in der Wage) auf 4 Ellengrade Entfernung.

Constellation XXIII.

Normalsterne: Qablu (und qâbu) ša rîšu aqrabi = δ (und β) im Skorpion.

201 SA. Ulûlu mušu 8: lilâtu Dil-bat sik te qablu ša rîšu aqrabi 10 si (= 1° 20').
„ „ Arah-samna „ 29: ina namâru An sik te qâbu ša rîšu aqrabi 8 si (= 1° 4').

	λ β	λ' β'	e
—110 v 8. Ulûlu =12. Sept.	212° 40', —2° 40'	239° 11', —2° 53'	+ 46°,5
δ im Skorpion Gr. 2. 3		239 47, —1 56	
„ m 29. Arah-samna= 1. Dec.	216° 40', +0° 20'	243 11, +0 7	— 30,6
β im Skorpion Gr. 2		240 24, +1 4	

Uebersetzung der ersten Zeile: Ulûlu des Nachts am 8. erscheint am Abend Venus, darüber die Mitte vom Kopf des Skorpions (= δ) auf 10 Zoll Entfernung.

Constellation XXIV.

Normalstern: Hurru = Antares α im Skorpion.

201 SA. Ulûlu mušu 15: lilâtu Dil-bat e hurru 20 si (= 2^0 40′).
„ „ Kislimu „ 9: ina namâru An e hurru $2\frac{1}{2}$ ammat(=5^0 8′).

	λ	β	λ'	β'	e
— 110 v 15. Ulûlu = 19. Sept.	220^0 5′,	— 3^0 10′	246^0 36′,	— 3^0 24′	+ 46^0,8
„ m 9. Kislimu = 11. Dec.	223 36,	+ 0 13	250 27,	+ 0 0	— 33 ,7
α im Skorpion Gr. 1. 2			246 58,	— 4 31	

Uebersetzung der ersten Zeile: Ulûlu des Nachts am 15. erscheint am Abend Venus, darunter Antares auf 20 Zoll Entfernung.

Constellation XXV.

Normalstern: Kaššud ša Ka-tar pa = ϑ im Ophiuchus.

201 SA. Ulûlu mušu 27: lilâtu Dil-bat sik te kaššud ša Ka-tar pa $\frac{2}{3}$ ammat (= 1^0,5).
„ „ Kislimu „ 25: ina namâru An e te etc. $\frac{1}{2}$ ammat (= 1^0,2).

	λ	β	λ'	β'	e
— 110 v 27. Ulûlu = 1. Oct.	232^0 32′,	— 3^0 51′	259^0 3′,	— 4^0 6′	+ 47^0
„ m 25. Kislimu = 27. Dec.	235 29,	+ 0 7	262 0,	— 0 8	— 38 ,5
ϑ im Ophiuchus Gr. 3. 4			258 36,	— 1 47	

Uebersetzung der ersten Zeile: Ulûlu des Nachts am 27. erscheint am Abend Venus, darüber der mittlere von Ka-tar pa (= ϑ im Ophiuchus) auf $^2/_3$ Ellengrade Entfernung.

Bemerkung. Hier finden wir wiederum wie bei Constellation I te mit mat (= kaššud) verbunden, es wurde darum in der Uebersetzung te kaššud mit „der mittlere“ wiedergegeben, obwohl in der betreffenden Sterngruppe diese Bedeutung nicht klar zu Tage tritt; hoffentlich wird es sich noch assyriologisch durch Interpretation von Ka-tar pa klarlegen lassen.

Constellation XXVI.

Normalstern: Qarnu šahû = α oder β im Steinbock.

189 SA. Tebitu mušu 9: ina namâru Gut-tu sik qarnu šahû 2½ ammat (= 5°,8).
201 „ „ „ 19: ina namâru Gut-tu sik etc. 1 ammat 4 si (= 2°,8).
„ „ Šabatu „ 12: ina namâru Dil-bat sik etc. 1 ammat (= 2°,3).
„ „ „ „ 22: ina namâru An sik etc. 2½ ammat (= 5°,8).

	λ	β	λ'	β'	e
— 121 g_1 9. Tebitu = 21. Jan.	277° 0′,	— 1° 11′	303° 41′,	— 1° 23′	— 20°
— 109 g_2 19. „ = 20. „	276 14,	+ 2 35	302 45,	+ 2 23	— 21,9
„ v 12. Šabatu = 10. Feb.	272 58,	+ 3 16	299 30,	+ 3 4	— 46,3
„ m 22. „ = 20. „	276 0,	— 0 44	302 31,	— 0 58	— 54,0
β im Steinbock Gr. 3			301 16,	+ 4 38	
α „ „ „ „			301 4,	+ 6 59	

Uebersetzung der ersten Zeile: Tebitu des Nachts am 9. erscheint am Morgen Merkur, darüber das Horn des Steinbocks auf 2½ Ellengrade Entfernung.

Bemerkung. Es tritt nicht klar hervor, ob unter Umständen beide, α und β, als Normalsterne betrachtet wurden, oder ob immer nur einer, nämlich β.

Constellation XXVII.

Normalstern: Mahar ša hi-na šahû = γ im Steinbock.

201 SA. Šabatu mušu 29: ina namâru Dil-bat e te mahar ša hi-na šahû 2 ammat (= 4°,6).
„ „ Adaru „ 14: ina namâru An etc. ½ ammat (= 1°,2).

	λ	β	λ'	β'
— 109 v 29. Šabatu = 27. Febr.	290° 4′,	+ 1° 39′	316° 35′,	+ 1° 31′
„ m 14. Adaru = 14. März	292 30,	— 1 5	319 1,	— 1 13
γ im Steinbock Gr. 4			319 0,	— 2 30

Uebersetzung der ersten Zeile: Šabatu des Nachts am 29. erscheint des Morgens Venus, darunter vom Doppelgestirn der westliche am Schwanz des Steinbocks (= γ) auf 2 Ellengrade Entfernung.

Bemerkung. Die Lesung hi-na ist sehr unsicher; an den klarsten Stellen scheint das Zeichen zusammengesetzt zu sein aus kam und maš (aber enge verbunden); die Bedeutung Schwanz ist nur gerathen.

Constellation XXVIII.

Normalstern: Arkat ša hi-na šahû = δ im Steinbock.

201 SA. Adaru mušu 1: ina namâru Dil-bat e te arkat ša hi-na šahû 2 ammat (= $4^0,6$).

„ „ „ „ 17: ina namâru An etc. $\frac{1}{2}$ ammat (= $1^0,2$).

		λ	β	λ'	β'	e
— 109 v	1. Adaru = 1. März	292° 0',	+ 1° 29'	318° 31',	+ 1° 21'	— 46°
„ m 17.	„ = 17. „	294 45,	— 1 8	321 16,	— 1 16	— 58,8
	δ im Steinbock Gr. 3			320 45,	— 2 32	

Uebersetzung der ersten Zeile: Adaru des Nachts am 1. erscheint am Morgen Venus, darunter vom Doppelgestirn der östliche am Schwanz des Steinbocks (δ) auf 2 Ellengrade Entfernung.

Die Vergleichung der Angaben bei den Constellationen mit den zu Anfang aufgestellten zehn Behauptungen zeigt zur Genüge, daß wir nicht zuviel gewagt haben. Was die Namen der Planeten betrifft, so stellen sie sich zweifellos als sicher heraus; selbst Gut-tu gleich Merkur hat durchaus kein Bedenken mehr. Wir haben elf Constellationen, in denen er, was die Uebereinstimmung mit den babylonischen Angaben betrifft, sich mit den übrigen Planeten messen kann. Der größte Fehler in der babylonischen Stellung des Merkur beträgt, was die Entfernung in Länge vom Normalstern betrifft, höchstens 3°, und im Mittel nicht einmal 1'. Daß wir trotzdem nicht früher auf Gut-tu = Merkur kamen, hatte außer den schon früher erwähnten Anlässen in den babylonischen Tablets noch einen andern ebenso triftigen Grund. Da ein nur oberflächlicher Blick auf die Constellationen sofort zeigt, daß die babylonischen Angaben keine Beobachtungsdaten bekunden, sondern Rechnungsresultate sind, so war damit von vornherein ausgemacht, daß unter den Constellationen Merkur nicht vertreten sein konnte. Denn woher hätten die Babylonier die Berechnungen für Merkurs Stellungen nehmen sollen? Doch wohl nicht aus einer frühern Reihe von Merkurs Erscheinungen in der Nähe der angeführten Normalsterne; diese wäre wegen des relativ seltenen Eintreffens viel zu durchbrochen gewesen, als daß sie feste Schlüsse auf späteres Wiedererscheinen zugelassen hätten. Die Rechnungsmethode hätte also eine directe Unterlage haben müssen in einer mathematisch durchgebildeten Bewegungstheorie der Merkur-Bahn; doch eine solche Höhe wissenschaftlicher Durchbildung der babylonischen Astronomie anzunehmen,

lag keine Veranlassung vor. Damit war dann auch jeder Grund genommen, ernstlich auf den Merkur zu fahnden. Allerdings erschütterten die Texte, welche mit Gut-tu sich befaßten und sicher auf Planetenconstellationen hindeuteten, die Ansicht: Gut-tu = Mars, besonders da beide Tablets in Keilschrift vorlagen. Da aber auch sonst noch im Planetentext das Zeichen für Gut-tu vor allen übrigen sich breit machte, so wurde eine eingehende Untersuchung auf später vertagt.

Den Nachweis über die Bedeutung von namâru und lilâtu liefern unmittelbar die Angaben über die Elongationen der Planeten; nirgends findet sich eine Ausnahme, immer entspricht dem namâru eine negative und dem lilâtu eine positive Elongation.

In Bezug auf die Bedeutung der übrigen Wörter, insbesondere von sik, e und te, bieten die I. und XXV. Constellation einige Schwierigkeit; sie kann aber, da der Text hier an und für sich noch dunkel ist, hingegen an anderen Stellen e sich gegen 40, sik gegen 50 und te über 20mal als richtig ausweisen, unmöglich einen suspensiven Einfluß ausüben.

Was nun den letzten Punkt, daß die Zahlen bei ū (= ammat) und si (= ubanu) die Entfernungen des Planeten vom Normalstern angeben sollen, betrifft, kann kaum angezweifelt werden; denn gerade diese Angabe bei der Constellation fehlte noch, um den bezüglichen Planeten festzulegen. Nicht so sicher ist, daß ū = 2°,3, und noch weniger, daß si = 8′ ist; sie bedürfen noch größerer Bestätigung durch Beobachtungstafeln. Da jedoch diese angenommenen Werthe in ihrer Anwendung auf die einzelnen Fälle sich ziemlich nahe den wirklichen Werthen halten, so dürften sie doch wohl, besonders die für ū, der Wahrheit nahe kommen.

Eine Merkwürdigkeit bei den Constellationen dürfen wir nicht unerwähnt übergehen. Es wird keine Constellation im Sternbild des Schützen[1] angemerkt, obwohl für das Jahr 201 SA Gelegenheit da war, indem sowohl Venus als auch Mars bei vollständig hinreichender Elongation sich in diesem Sternbilde befanden. Auch die Größe der Sterne und ihre Nähe bei der Ekliptik ließe das Gegentheil vermuthen. Wäre bloß Venus nicht angemerkt, so könnte man annehmen, daß die Babylonier sich nicht an sie gewagt hätten, weil sie gerade rückläufig war; aber in Bezug auf Mars kann bei seiner Rechtläufigkeit diese Entschuldigung doch nicht vorgebracht werden.

[1] Bei Constellation XXV liegt ϑ freilich im Schützen, gehört aber zum Ophiuchus; pa deckt sich übrigens mit unserm Schützen.

§ 3. Oppositionen der äußeren Planeten mit der Sonne.

Eine bemerkenswerthe Stellung am Himmel nimmt ein Planet dann ein, wenn er der Sonne gerade gegenübersteht, oder, was dasselbe ist, wenn er beim Untergange der Sonne über den Horizont sich erhebt. Wir wissen, daß die Alten hierauf bezügliche Beobachtungen gemacht haben, und können daher von vornherein voraussetzen, daß in unseren Tablets derartige Anzeigen sich vorfinden. Um das zu erfahren, genügt es, in den Tablets nachzuschauen, ob zur Zeit der Opposition der Planet besonders markirt ist. Es fanden in den beiden Jahren fünf Oppositionen statt, und um diese Zeit herum ist immer einer von ihnen mit ina e-a besonders hervorgehoben. Es sind folgende Angaben:

189 SA Ulûlu II 23: Mullalu 2 ina e-a.
189 SA Arah-samna 26: Te-ut 2 ina e-a.
189 SA Arah-samna 26: An 2 ina e-a.
201 SA Kislimu 11: Te-ut 2 ina e-a.
201 SA Adaru 15: Mullalu 2 ina e-a.

Der Vergleichung wegen geben wir die Positionen dieser Planeten an den betreffenden Tagen an, d. h. ihre damalige Länge (λ) und Breite (β), sowie ihre Elongation (e). Außerdem soll zuletzt in Zeitgraden angegeben werden, wieviel der Planet nach Sonnenuntergang über den Horizont sich erhob, und zwar wie beim Mond durch ein negatives ϑ.

— 122.

Saturn 23. Ulûlu II = 9. Oct. λ 12° 0′, β —2° 47′, e +178°,7, ϑ —2°.
Jupiter 26. Arah-s. = 10. Dec. λ 80° 3′, β 0° 0′, e —176°,3, ϑ —3°.
Mars 26. „ = 10. „ λ 90° 44′, β +3° 28′, e —165°,6, ϑ —11°,2.

— 110.

Jupiter 11. Kislim. = 13. Dec. λ 84° 56′, β +0° 8′, e —174° 6, ϑ —4°,7.

— 109.

Saturn 15. Adaru = 15. März λ 169° 8′, β +2° 44′, e —177°,4, ϑ —2°,5.

Mars findet sich in dem Jahre 201 SA mit ina e-a nicht verzeichnet, war aber auch nicht in Opposition, da seine größten Elongationen — 61°,6 und + 46°,1 waren. Bemerken wir noch, daß, wie es auch sein mußte, Gut-tu und Dil-bat nie mit ina e-a verbunden sind, so kommen wir nicht an dem Schluß vorbei, daß die Babylonier mit dem ina e-a die Opposition oder besser das Aufsteigen des Planeten am östlichen Himmel kurz nach Sonnenuntergang andeuten wollten. Die

constante Ziffer 2 vor ina e-a läßt sich dadurch erklären, daß die Babylonier erst 2° in Zeit (oder 8^m) nach Sonnenuntergang den Planeten erwarteten. Wäre nicht die etwas starke Abweichung beim Mars vorhanden, so ließe sich gegen diese Behauptung kaum etwas einwenden. Auch dies Bedenken wird später bei den Angaben über den Sirius schwinden, und dann die gemachte Texterklärung vollständig erwiesen sein.

Uebersetzung der ersten Zeile: Am 23. Elul II geht Saturn 2° nach Sonnenuntergang auf.

§ 4. Kehrpunkte oder Stationsörter der äußeren Planeten.

Bei nur einiger Aufmerksamkeit auf den Lauf der Planeten am Himmel findet man leicht, daß dieselben sich nicht immer von W nach O in der Ekliptik voran bewegen, sondern zeitweilig rückläufig sind, d. h. sich von O nach W voranschieben. Dies Phänomen war den Alten gewiß bekannt, und zudem offenbart es sich in unserm Tablet von 189 S A ganz deutlich beim Mars. Wir treffen ihn am 7. Ulûlu II vorangeschritten bis zu maš-mašu mahrû, d. h. bei β in den Zwillingen; fast drei Monate später steht er am 5. Kislev bei demselben Stern verzeichnet, und am 20. dieses Monates ist er sogar noch weiter zurückgestellt, nämlich bis α in den Zwillingen; er muß aber noch mehr rückwärts gegangen sein, denn einen guten Monat nachher, am 29. Tebeth, ist er wieder bei α in den Zwillingen, um von da an in der Ekliptik voranzuschreiten. Es mußte daher auch für die Babylonier von Interesse sein, die beiden Grenzpunkte zu kennen, innerhalb welcher der Planet sich in rückläufiger Bewegung befand, und das um so mehr, als gerade in der Nähe dieser Punkte seine Bewegung überhaupt äußerst gering war, so daß er dort stille zu stehen schien, oder, wie man sagt, stationär war.

Die äußeren Planeten finden wir nun in unseren Tablets eben um die betreffende Periode herum verzeichnet in einer Sterngruppe, und darauf mit dem Worte uš = emid als einer Marke gekennzeichnet, z. B.:

189 S A Tebeth 24 Te-ut ina maš-mašu emid.

Wir glauben kaum fehl zu greifen, wenn wir annehmen, daß durch das Zeichen uš = emid die Kehr- oder Stationspunkte angedeutet werden sollten.

Zunächst führen wir die betreffenden Stellen an und fügen dann die Länge, Breite wie auch Elongation des angemerkten Planeten bei; darauf folgt in Klammer [ ] die Elongation, welche er ungefähr im Kehrpunkte hätte haben sollen, woraus dann die Zeit abgeleitet wird, um welche die Babylonier den Kehrpunkt als emid zu früh oder zu spät setzten.

189 SA.

8. Elul I (= —122 August 26). Mullalu ina ku emid.
Saturn λ 15° 2′, β —2° 42′, e —134°,5 [—109°, 25ᵈ zu spät].
26. Elul II (= —122 October 12). Te-ut ina kît maš-mašu emid.
Jupiter λ 84° 39′, β —0° 8′, e —111°,8 [—117°, 5ᵈ zu früh].
11. Thischri (= —122 October 26). An ina nangaru emid.
Mars λ 95° 16′, β +1° 35′, e —115°,2 [—136°, 20ᵈ zu früh].
5. Kislev (= —122 December 19). Mullalu ina ku emid.
Saturn λ 8° 42′, β —2° 32′, e +103°,2 [+109°, 6ᵈ zu spät].
5. Tebeth (= —121 Januar 17). An ina maš-mašu emid.
Mars λ 78° 13′, β +3° 46′, e +143°,3 [+136°, 7ᵈ zu früh].
24. Tebeth (= —121 Februar 5). Te-ut ina maš-mašu emid.
Jupiter λ 74° 39′, β +0° 8′, e +120°,6 [+115°, 5ᵈ zu früh].

201 SA.

1. Airu (= —110 Mai 9). Mullalu ina širû emid.
Saturn λ 158° 45′, β +2° 27′, e +113°,8 [+109°, 5ᵈ zu früh].
11. Thischri (= —110 October 14). Te-ut ina nangaru emid.
Jupiter λ 89° 15′, β —0° 1′, e —109°,2 [—117°, 8ᵈ zu früh.]
2. Schebat (= —109 Januar 31). Mullalu ina rîšu nûru emid.
Saturn λ 177° 0′, β +2° 37′, e —132°,2 [—109°, 22ᵈ zu spät].
11. Schebat (= —109 Februar 9). Te-ut ina maš-mašu emid.
Jupiter λ 79° 15′, β +0° 15′, e +121°,1 [+115°, 6ᵈ zu früh].

Wollten wir in ähnlicher Weise wie bei anderen babylonischen Angaben auch hier zeigen, daß emid den Stationsort des bezüglichen Planeten angeben solle, so müßten wir eben diese Punkte mit der zugehörigen Zeit berechnen. Die Ausführung ist jedoch mit einigen Schwierigkeiten verbunden und hätte, da von vornherein sicher ist, daß die Babylonier dieser Aufgabe in Bezug auf Genauigkeit nicht gewachsen waren, nur insofern einen Nutzen, daß wir dann bestimmt wüßten, wie groß der babylonische Rechenfehler gewesen. Die eigentliche Beweisführung müßte doch noch anderweitig geführt werden; also statt lange Rechnungen vorherzuschicken, beginnen wir sofort mit der eigentlichen Arbeit.

Bekanntlich findet die Rückläufigkeit der äußeren Planeten zur Zeit der Opposition statt, so daß, wenn die Bahnen nicht Ellipsen wären, sondern Kreise, die Opposition gerade in der Mitte zwischen den beiden Kehrpunkten läge. Bei der concreten Lage treten hier einige Abweichungen ein, aber doch nicht so stark, daß die Opposition ganz aus der Mitte

gedrängt würde. Sehen wir nun nach, wie die angemerkten emid zu den babylonischen Oppositionen stehen, so finden wir das erste emid vom Jahre 189 S A für Mars 45 Tage, für Jupiter 59 Tage und für Saturn 44 Tage vor der Opposition, das zweite emid dagegen bezüglich 38, 57 und 41 Tage nach derselben Opposition. Für das Jahr 201 S A kommt nur Jupiter in Betracht, denn Mars hatte, wie es auch sein mußte, weder Opposition noch Stationspunkt; Saturn aber hatte seine Opposition erst im Adar; das erste bei Mullalu für 201 S A angemerkte emid gehörte daher zur vorhergehenden Opposition, das zweite findet sich allerdings 43 Tage vor der im Adar angemerkten.

Wenn wir uns nun fragen, was denn die Babylonier mit dem uš = emid eigentlich angeben wollten, so ist klar, daß es irgend etwas Auffallendes war, welches vor und nach jeder Opposition sich einstellte. Etwas anderes jedoch als die Stationsörter läßt sich nicht ersinnen, also sind diese gemeint, da sie wenigstens das Haupterforderniß haben, die Opposition ungefähr in der Mitte einzuschließen. Auch mit Zahlen können wir einigermaßen den gemachten Schluß belegen. Nach den Angaben von Lalande müßte Mars in unserer Periode gegen 71 Tage rückläufig sein, die Anzahl der Tage zwischen unseren beiden emid sind 83 Tage; es müßte Jupiter 119 Tage haben, die babylonische Angabe hat 116 für 189 S A und 118 für 201 S A; es müßte Saturn 136 Tage haben, hat im Tablet 115. Wir sehen, Differenzen sind da, aber doch nicht so, daß eine Hindeutung auf dasselbe Phänomen nicht durchblickte. Nach demselben Lalande[1] können wir auch so ungefähr die Elongationen der Planeten bestimmen, die sie in ihren Kehrpunkten haben mußten. Die Zahlen finden sich oben bei Angabe der Stellungen der Planeten an den Datums, für welche die emid verzeichnet stehen. Die Vergleichung der Unterschiede in Elongation gibt uns auch ungefähr die Zeit, um welche die Babylonier die Kehrpunkte zu früh oder zu spät verzeichnet haben; sie sind ebenfalls dort wiedergegeben. Die letztgenannten Zahlen, besonders für die ersten Stationspunkte von Saturn und Mars, sind etwas sehr hoch, und es könnte scheinen, als ob sie die Identität von emid mit Stationspunkt zweifelhaft machen wollten. Das wird jedoch nicht angehen, denn ein näheres Eingehen auf die Sache wird zeigen, daß diese großen

[1] Da bei Jupiter und Saturn die Maximal- und Minimalwerthe nur um einige Tage bezüglich der Grade differiren, so sind einfach die Mittelwerthe angenommen; bei Mars ist einigermaßen auf den Theil der Bahn zur Zeit der Opposition Rücksicht genommen.

Zeitdifferenzen den Ort am Himmel, wo der Stationspunkt gerade eintraf, nicht stark modificirten. Saturn z. B. macht von dem Zeitpunkt an, wo er sich dreht, innerhalb 30 Tagen in der Regel kaum einen Fortschritt von 1° in der Ekliptik, und innerhalb 10 Tagen kaum 1′. Die 25 Tage also, um welche bei Saturn der Stationspunkt im Tablet zu spät fällt, erklärt sich sofort dadurch, daß sich die Babylonier nur um 1° in seiner Position verrechnet haben. Bei Jupiter liegt die Sache noch günstiger, da zur Zeit, wo er stationär ist, sein Fortschritt innerhalb 20 Tagen noch nicht 1° beträgt, dabei seine dermalige zeitliche Abweichung nicht 8 Tage überschreitet. Bei Mars ist allerdings das Vorangehen um die betreffende Zeit unregelmäßiger, dürfte aber gewöhnlich innerhalb 20 Tagen 3° kaum übersteigen; mithin bietet die Verfrühung von 20 Tagen keine erhebliche Schwierigkeit.

Ein anderes unserer Behauptung günstiges Element dürfen wir nicht übergehen. Vergleichen wir nämlich die bei der Rückläufigkeit zurückgelegten Bogen mit den von Lalande angegebenen Werthen, so erhalten wir überraschende Resultate. Für Saturn ist der Weg innerhalb der in unserm Tablet angegebenen Zeit 6° 10′, ist aber im Mittel nach Lalande 6° 48′, für Jupiter ersterer 10°, sonst im Mittel 9° 55′, für Mars 17° 5′, jedoch nach dem Lalande'schen Mittel 14° 50′, wo aber zu bedenken, daß der kleinste Werth 10° 6′ und der größte 19° 54′ ist.

Alle diese Momente zusammengenommen lassen keinen Zweifel mehr übrig, daß die Babylonier die Stationspunkte durch das Zeichen uš = emid angeben wollten. Auch liegt nicht darin ein Widerspruch, daß sie das Zeichen uš in anderer Bedeutung gebrauchten, um damit 60 oder besser Sechziger anzudeuten. Wir finden das uš in dieser Form als Benennung für ihre Zeitminuten, falls die Grade fehlen und die Minuten nicht hoch gingen; so in dem Rechnungstablet B, Columne f in der zweitletzten Zeile: „5 uš lal num?“ Abgesehen davon, daß die Keilzeichen in verschiedener Bedeutung genommen wurden, so findet sich doch hier eine Art von Zusammenhang. Die Zahl 60 war bei den Babyloniern für die Unterabtheilung in Zeit der Höhepunkt; darüber hinaus ging es nicht, volle 60 vereinigten sich als 1 mit den höheren Einheiten.

---

§ 5. Heliakische Auf- und Untergänge der äußeren Planeten Mars, Jupiter und Saturn.

Die Sichtbarkeit der Planeten am nächtlichen Himmel hängt hauptsächlich von ihrer Entfernung von der Sonne oder, wie man sagt, von ihrer Elongation ab. Wenn diese klein ist, aber doch noch eben hinreichend für die Sichtbarkeit, so kann für den folgenden Tag ein Doppeltes eintreten: entweder wird sie kleiner, und dann verschwindet der Planet in den Sonnenstrahlen — er ist in seinem heliakischen Untergange —, oder die Entfernung von der Sonne wird von jenem Tage an größer, und dann tauchte er damals aus den Sonnenstrahlen auf — er war in seinem heliakischen Aufgange. Das Eine oder das Andere läßt sich bei den äußeren Planeten leicht an der Art der Elongation unterscheiden: Ist die Elongation positiv, dann wird sie in der Folge immer kleiner; hat sie dann an einem Tage das Minimum für die Sichtbarkeit erreicht, so ist der Planet in seinem heliakischen Untergange; umgekehrt, ist die Elongation bei ihrem kleinsten Absolutwerth negativ, so ist der Planet im heliakischen Aufgange. Die Unterlage für dies einfache Kriterium ist leicht zu erweisen, indem wir ein concretes Beispiel fingiren. Nehmen wir an, Mars wäre mit 20^0 Elongation eben noch sichtbar, und es wäre λ die Länge des Mars und $\odot$ die der Sonne, so erhielten wir für die Elongation

$$e = \lambda - \odot = \pm 20^0.$$

Da nun Mars wie alle äußeren Planeten sich langsamer in der Ekliptik voranbewegt als die Sonne, so ist die Zunahme der Länge (λ) kleiner als die der Sonne, also wird bei beiderseitigem Wachsen, falls $\lambda - \odot = +$, der Absolutwerth von e immer kleiner, oder, was dasselbe ist, der Planet nähert sich immer mehr der Sonne, verschwindet allmählich in den Sonnenstrahlen, ist in seinem heliakischen Untergange. Das Gegentheil trifft ein, wenn $\lambda - \odot = -$ ist; dann überragt mit der Zeit die Sonnenlänge die des Planeten immer mehr, also am festgesetzten Termin, wo $e = \lambda - \odot = - 20^0$ ist, taucht Mars aus den Sonnenstrahlen auf, er befindet sich in seinem heliakischen Aufgange.

Gleichzeitig sehen wir aus dem Gesagten und aus dem, was wir früher über die Sichtbarkeit der Planeten am Morgen- und Abendhimmel angemerkt haben, daß ein äußerer Planet als Abendstern verschwindet, um als Morgenstern nach einiger Zeit wieder sichtbar zu werden.

Von den Babyloniern wurden nun auch die heliakischen Auf- und Untergänge in ihren Ephemeriden angemerkt, und zwar der Aufgang durch namir, der Untergang durch šu = erib. Wir geben zwei Beispiele mit Uebersetzung:

189 SA Airu 25: Te-ut ina maš-mašu erib.

Am 25. Airu (= —122 Mai 17) ist Jupiter in maš-mašu (= Zwillingen) im heliakischen Untergange.

189 SA Simannu 22: Te-ut ina maš-mašu namir.

Am 22. Simannu (= —122 Juni 13) ist Jupiter in maš-mašu (= Zwillingen) im heliakischen Aufgang.

Zum Beweise unseres Satzes geben wir die betreffenden Texte aus den Jahren 189 und 201 SA mit den bezüglichen Planetenörtern und Elongationen.

Heliakische Aufgänge: namir.

189 SA 22. Simannu: Te-ut ina maš-mašu namir.
—122 den 13. Juni: Jupiter λ 66° 40′, β —0° 18′, e —11°,6.

201 SA 12. Simannu: Te-ut ina maš-mašu namir.
—110 den 19. Juni: Jupiter λ 71° 41′, β —0° 13′, e —12°,3.

201 SA 24. Ulûlu: Mullalu ina širû namir.
—110 den 28. Sept.: Saturn λ 170° 5′, β +2° 11′, e —12°,3.

201 SA 7. Tišritu: An ina nûru namir.
—110 den 10. Oct.: Mars λ 180° 32′, β +0° 46′, e — 13°,9.

Heliakische Untergänge: erib.

189 SA 25. Airu: Te-ut ina maš-mašu erib.
—122 den 17. Mai: Jupiter λ 60° 34′, β —0° 21′, e +8°,1.

189 SA 19. Adaru: Mullalu ina ku erib.
—121 den 1. April: Saturn λ 17° 28′, β —2° 11′, e +9°,3.

201 SA 13. Airu: Te-ut ina maš-mašu erib.
—110 den 20. Mai: Jupiter λ 64° 58′, β —2° 11′, e +8°,5.

201 SA 22. Simannu: An ina nangaru erib.
—110 den 29. Juni: Mars λ 113° 21′, β +1° 12′, λ' +19°,8.

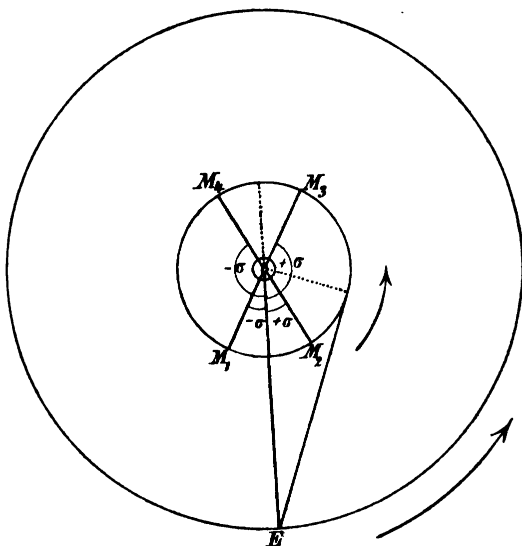
201 SA 14. Abu: Mullalu ina širû erib.
—110 den 20. Aug.: Saturn λ 165° 25′, β +2° 10′, e +21°,6.

Bemerkungen. 1. Mars konnte im ersten Jahre (189 S A) hier nicht erwähnt werden, da er das ganze Jahr des Nachts am Himmel stand; der Aufgang von Saturn konnte in demselben Jahre ebenfalls keinen Platz finden, da er höchstens zu Anfang des Nisan hätte eintreffen können; die Daten dieses Monats aber sind alle so beschädigt, daß sich nichts Zusammenhängendes lesen läßt.

2. Der wirkliche heliakische Aufgang oder Untergang hängt nicht allein von der Elongation ab, sondern kann sehr merklich durch die Breite des Planeten, die augenblickliche Stellung der Ekliptik gegen den Horizont stark verzögert oder beschleunigt werden. Wir wollen damit nicht sagen, daß alle Differenzen in unseren Elongationsangaben sich dadurch erklären lassen, sondern nach den früheren Angaben dürfen wir voraussetzen, daß die Babylonier auch hier ihre Fehler begangen haben, zumal die Rechnung schwieriger ist als bei bloßen Positionsangaben. Ferner könnte man die geringen Werthe der Elongation auch dadurch erklären, daß die Babylonier durch namir aufmerksam machen wollten, von jetzt an sei es Zeit, nach dem Planeten auszuschauen, und bei erib, daß von da an alle Mühe, ihn zu sehen, vergeblich wäre.

§ 6. Heliakische Auf- und Untergänge von Venus und Merkur.

Da bei den inneren Planeten die heliakischen Auf- und Untergänge, sowohl wenn sie Morgen- als auch wenn sie Abendsterne sind, eintreten, so kann die Art der Elongation, ob negativ oder positiv, nicht wie bei den äußeren Planeten die Entscheidung liefern; wir müssen zu einem andern Kriterium greifen, welches uns die Winkelentfernung der Erde und der Venus oder des Merkur, von der Sonne aus gesehen, liefert. Am besten werden wir uns darüber durch eine Figur verständigen.



Der größere Kreis stelle die Bahn der Erde dar, der kleinere die des Merkur; der Pfeil gibt die Richtung der Bewegung an. Betrachten wir jetzt hauptsächlich vier Merkurpositionen in Bezug auf die Erdposition E: M_1, M_2, M_3, M_4, so daß der jedesmalige Winkel $\sigma = E \odot M$, für M_1 und M_2 spitz und kaum höher als 20° sei, dagegen für M_3 und M_4 stumpf bis zu dem Grade, daß jetzt sein Nebenwinkel kaum größer als 20° sei. Wir sehen nun leicht: wenn Merkur in Bezug auf die Erde E in M_1 steht, so wird, da Merkur bedeutend

schneller in der Bahn vorangeht als die Erde, der Winkel σ immer kleiner und bald gleich Null; Merkur verliert sich also in Bezug auf die Erde in den Sonnenstrahlen, er ist im heliakischen Untergang. Für diesen Fall ist nun der Winkel σ negativ, denn als heliocentrischer Winkel (d. h. dessen Scheitel in der Sonne liegt) ist immer $\sigma = \mathrm{M} - \mathrm{E}$,
wo M und E die heliocentrischen Längen beziehungsweise von Merkur und Erde bedeuten. Damit ist auch sofort gegeben, daß, wenn Merkur in M_2 ist, der $\measuredangle\ \sigma$ positiv ist und gleichzeitig Merkur aus den Sonnenstrahlen heraustritt, beziehungsweise im heliakischen Aufgange ist. Bei M_3 bleibt der $\measuredangle\ \sigma$ positiv, aber da er nicht weit von 180° ist, so tritt er bald hinter die Sonne, d. h. verschwindet für die Erde in den Sonnenstrahlen, ist wieder im heliakischen Untergange, um wieder, bei M_4 angelangt, aus den Sonnenstrahlen herauszutreten, wo aber σ entweder negativ ist oder doch, weil überstumpf, als negativ betrachtet werden kann.

Wir haben demnach folgendes Schema:

$\sigma < 90^0$		$\sigma > 90^0$	
$\sigma = -$ ist heliak. U.	$s = +$ heliak. A.	$\sigma = +$ heliak. U.	$\sigma = -$ heliak. A.

Ein Fall muß noch besonders erwähnt werden, der bei Merkur je nach der geographischen Breite des Beobachtungsortes leicht eintreten kann, daß nämlich Merkur erst sichtbar wird bei seiner größten Elongation, also wenn die Gerade, von der Erde gegen Merkur gezogen, Tangente an seiner Bahnkurve wird; es würde dann heliakischer Auf- und Untergang zusammenfallen. Der Winkel am M wird dann nicht nothwendig 90° sein, da die Bahn des Merkur eine ausgesprochene Ellipse ist, aber doch in der Nähe von 90° sich befinden. Diesen Fall erkennen wir daran, daß auch die Absolutwerthe von e und σ zusammen nahezu 90° ausmachten; es bleibt dann noch nachzuschauen, ob, wenn der heliakische Aufgang der Ordnung nach angemerkt sein sollte, kurze Zeit nachher ein heliakischer Untergang verzeichnet steht. In den einzelnen Fällen müßte eine nähere Untersuchung angestellt werden, es sei denn, daß, wie in unseren Tablets, alle heliakischen Auf- und Untergänge der Reihe nach angegeben sind.

Wir stellen nun folgende These auf:

In den aus Tablets von den Jahren 189 und 201 SA angeführten Texten, die hier nachfolgen, bezeichnet das am Ende stehende namir den heliakischen Aufgang des betreffenden Planeten und šu = erib den heliakischen Untergang; die Zeit wird angegeben durch ina num = ina elâtu, d. h. am Morgen, und durch ina eribu, d. h. am Abend.

Den Beweis erbringen wir durch Angabe der Planetenpositionen, die im Text durch die Sternbilder angezeigt sind, die wir schon kennen, sowie durch Wiedergabe der Elongation, welche die Morgen- oder Abendzeit näher bestimmt, und des Sonnenwinkels σ, der dann nach dem Obigen den heliakischen Aufgang oder den Untergang kennzeichnet. Für jede der vier Abtheilungen geben wir dann eine Textübersetzung, wonach die anderen leicht wiederzugeben sind.

Heliakische Aufgänge am Morgen.

(Namir ina elâtu[1].)

189 SA 12. Simannu: Gut-tu ina elâtu ina kît te-te namir.
Merkur — 122 den 3. Juni: λ 47° 20′, β — 2° 41′, e — 21°,3, σ (= ☿—☉) + 63°,5.

(Am 12. Sivan ist Merkur am Morgen am Ende des Sternbildes te-te [= Stier] im heliak. Aufgange.)

189 SA 25. Ulûlu I: Gut-tu ina elâtu ina širû namir.
Merkur — 122 den 12. September: λ 152° 57′, β — 0° 9′, e — 13°,4, σ + 34°,2.

189 SA 12. Kislimu: Gut-tu ina elâtu ina pa namir.
Merkur — 122 den 26. Dec.: λ 259° 1′, β + 3° 30′, e — 13°,6, σ + 27°,8.

201 SA 14. Simannu: Gut-tu ina elâtu ina maš-mašu namir.
Merkur — 110 den 21. Juni: λ 65° 48°, β — 2° 28′, e — 20°,1, σ + 57°,8.

201 SA 26. Ulûlu: Gut-tu ina elâtu ina širû namir.
Merkur — 110 den 30. September: λ 171° 47′, β + 0° 39′, e — 12°,6, σ + 32°,0.

201 SA 5. Kislimu: Dil-bat ina elâtu ina pa namir.
Venus — 110 den 7. December: λ 253° 20′, β + 2° 27′, e — 0° 11′, σ + 0° 0′.

201 SA 14. Tebitu: Gut-tu ina elâtu ina šahû namir.
Merkur — 109 den 14. Januar: λ 278° 35′, β + 3° 34′, e — 13°,4, σ + 24°,8.

[1] Bevor wir auf Einzelheiten eingehen, werden wir alle Texte mit den entsprechenden Positionen der Planeten anführen.

Heliakische Untergänge am Morgen.

(Ina elâtu erib.)

189 SA 28. Simannu: Gut-tu ina elâtu ina maš-mašu erib.
Merkur — 122 den 19. Juni: λ 73° 54′, β + 0° 27′, e — 10°, σ + 135°.

(Am 28. Simannu ist Merkur am Morgen im Sternbild maš-mašu [= Zwillingen] im heliak. Untergang.)

189 SA 23. Ulûlu II: Gut-tu ina elâtu ina nûru erib.
Merkur — 122 den 9. October: λ 184° 17′, β + 1° 22′, e — 9°, σ + 148°,6.

189 SA 24. Tišritu: Dil-bat ina elâtu ina aqrabu erib.
Venus — 122 den 8. November: λ 216° 10′, β + 0° 46′, e — 7°,6, σ + 162°,1.

189 SA 26. Tebitu: Gut-tu ina elâtu ina gu erib.
Merkur — 121 den 7. Februar: λ 299° 16′, β — 2°, e — 16°,8, σ + 129°,1.

201 SA 1. Dûzu: Gut-tu ina elâtu ina rîšu nangaru erib.
Merkur — 110 den 8. Juli: λ 92° 52′, β + 1° 4′, e — 9°,3, σ + 139°,2.

201 SA 26. Tišritu: Gut-tu ina elâtu ina kît nûru erib.
Merkur — 110 den 29. October: λ 202° 51′, β + 0° 58′, e — 10°,7, σ + 143°,9.

201 SA 26. Šabâtu: Gut-tu ina elâtu ina gu erib.
Merkur — 109 den 24. Februar: λ 313° 52′, β — 2° 9′, e — 19°,2, σ + 110°,9.

Heliakische Aufgänge am Abend.

(Ina eribu namir.)

189 SA 26. Dûzu: Gut-tu ina eribu ina A namir.
Merkur — 122 den 16. Juli: λ 126° 53′, β + 1° 13′, e + 17°,1, σ — 117°,7.

(Am 26. Thammuz ist Merkur am Abend im Sternbild A [= Löwen] im heliak. Aufgang.)

189 SA 14. Arah-samna: Gut-tu ina eribu ina pa namir.
Merkur — 122 den 28. Nov.: λ 262° 21′, β — 2°, e + 18°,3, σ — 102°,6.

189 SA 28. Kislimu: Dil-bat ina eribu ina rîšu gu namir.
Venus —121 den 11. Jan.: λ 297° 42′, β —1° 33′, e +8°,8, σ —161°,9.

189 SA 27. Šabâtu: Gut-tu ina eribu ina ku namir.
Merkur —121 den 10. März: λ 358° 24′, β +0° 30′, e +11°,7, σ —126°,9.

201 SA 2. Nisannu: Gut-tu ina eribu ina te-te namir.
Merkur —110 den 11. April: λ 27° 47′, β +0° 58′, e +9° 40′, σ —137°,0.

201 SA 5. Abu: Gut-tu ina širû namir.
Merkur —110 den 11. Aug.: λ 152° 1′, β +0° 50′, e +17°, σ —143°,5.

201 SA 13. Kislimu: Gut-tu ina eribu ina šahû namir.
Merkur —110 den 15. December: λ 277° 1′, β —1° 39′, e +15°,5, σ —112°,8.

201 SA 29. Adaru: Gut-tu ina eribu ina ku namir.
Merkur —109 den 29. März: λ 17° 40′, β +1° 7′, e +12°,3, σ —123°,4.

Heliakische Untergänge am Abend.

(Ina eribu erib.)

189 SA 4. Airu: Gut-tu ina eribu ina te-te erib.
Merkur —122 den 26. April: λ 46° 5′, β +0° 55′, e +13°,7, σ —19°,5.

(Am 4. Airu ist Merkur am Abend im Sternbild te-te [= Stier] im heliak. Untergange.)

189 SA 30. Abu: Gut-tu ina eribu ina širû erib.
Merkur —122 den 18. August: λ 151° 11′, β —3° 19′, e +24°,9, σ —53°,8.

189 SA 2. Kislimu: Gut-tu ina eribu ina šahû erib.
Merkur —122 den 16. December: λ 270° 12′, β +2° 6′, e +7°,8, σ —17°,5.

189 SA 26. Adaru: Gut-tu ina eribu ina te-te erib.
Merkur —121 den 8. April: λ 26° 9′, β +2° 3′, e +11°,3, σ —15°,9.

201 SA 11. Airu: Gut-tu ina eribu ina maš-mašu erib.
Merkur —110 den 19. Mai: Der Untergang fand sicher um diese Zeit des Abends statt.

201 SA 27. Abu: Gut-tu ina eribu ina širû erib.
Merkur — 110 den 2. September: λ 182° 6′, β — 2° 5′, e + 25°,6, σ — 69°,6.

201 SA 3. Kislimu: Dil-bat ina eribu ina pa erib.
Venus — 110 den 5. December: λ 254° 59′, β + 1° 58′, e + 3°,6, σ — 1°,3.

201 SA 4. Tebitu: Gut-tu[1] ina eribu ina rîšu gu erib.
Merkur —109 d. 4. Jan.: λ — 288°, β + 2° 14′, e + 6°, σ — 17°.

Machen wir noch einige Bemerkungen über die heliakischen Auf- und Untergänge der Planeten.

1. Die heliakischen Auf- und Untergänge, welche in den Jahren 189 SA und 201 SA wirklich statthatten, finden wir sämmtlich in den Tablets verzeichnet, und die Angaben, wie wir sie interpretirt haben, stimmen vollständig mit den Rechnungsresultaten überein. Zweifel könnte man höchstens darüber erheben, ob bei den relativ kleinen Elongationen auch Merkur durchschnittlich sich als sichtbar bewährt habe. Das ist eine Frage, welche durch Rechnungen allein nicht geklärt werden kann; ihre Beantwortung kann endgiltig nur eine Reihe von Merkurbeobachtungen eben in der Gegend von Babylon entscheiden. Aber diese Schwierigkeit trifft doch nicht allein bei Merkur zu; auch bei den übrigen Planeten sind für die bezüglichen Zeiten nur selten größere Elongationen über 20° hinaus verzeichnet, die übrigen stimmen gut zu denen bei Merkur errechneten. Noch soll bemerkt werden, daß ein Merkur-Untergang n. 26 im Tablet von 201 SA nur angedeutet ist, weil der Text alldort etwas schadhaft ist. Ueber das wirkliche Eintreffen kann kein Zweifel sein, da Merkur sicher vom 8. Nisan bis 2. Ijar in Verbindung mit Fixsternen am abendlichen Himmel verzeichnet steht und auffallenderweise nach den Rechnungen auch solange sicher sichtbar gewesen zu sein scheint. Am 2. Ijar aber hatte er seine höchste Elongation schon überschritten und näherte sich wieder der Sonne, in deren Strahlen er gegen den 11. hin sich verlieren mußte.

In Bezug auf Venus muß noch hervorgehoben werden, daß im Jahre 189 SA nur ein Untergang und ein Aufgang statthatte, und auch nur diese notirt stehen; dasselbe traf 201 SA ein. Der Untergang findet sich klar notirt, wobei jedoch der babylonische Fehler ein großer ist, da Venus bei einer Elongation von nur 3°,6 nicht sichtbar gewesen sein kann[2]. Der darauffolgende heliakische Aufgang ist im Tablet nicht so sicher angegeben, und jedenfalls mit einem großen Fehler behaftet. Ueberhaupt scheint Venus bei der nun folgenden rückläufigen Bewegung den Babyloniern wenig Interesse eingeflößt zu haben, da keine einzige Constellation angemerkt ist; erst als der Planet wieder rechtläufig geworden, sind die Notirungen wieder aufgenommen. Der eigentliche Grund davon läßt sich erst mit Bestimmtheit angeben, wenn noch andere Tablets vorliegen, die dann zeigen müssen, ob die Babylonier mit der Rückläufigkeit nicht genau genug vertraut gewesen.

---

[1] Die Babylonier setzen hier den Anfang von gu 10° früher, als vorher am 28. Kislev 189 SA notirt worden.

[2] Es scheint, daß die Babylonier um diese Zeit der Venus eine zu große Breite beigelegt haben, da in einem Beobachtungstablet eine Venuserscheinung angemerkt steht, obwohl die Länge gering, aber die Breite zu der Zeit gegen 8° war.

2. Bei der Untersuchung der heliakischen Auf- und Untergänge entpuppte sich erst Gut-tu als Merkur. Es waren nämlich für alle Tage, an welchen Gut-tu angegeben, auch die bezüglichen Marspositionen berechnet, und da zeigte sich bei gleichem Text auch keine Spur von irgend welcher Uebereinstimmung in den Erscheinungen des Mars. Da auch, wie schon oben bemerkt, manche Constellationen, auf Gut-tu gebucht, ohne eine mehr oder weniger gewaltsame Interpretation nicht sich fügten, so blieb nichts mehr übrig, als Gut-tu dem Merkur anzubequemen; und wie wir gesehen, war damit endlich das Richtige getroffen.

§ 7. Namen und Ausdehnung babyl. Sterngruppen in der Ekliptik.

In den vorhergehenden Paragraphen wurde der Stand eines Planeten z. B. bei seinen heliakischen Auf- und Untergängen in viel einfacherer und kürzerer Weise als bei den eigentlichen Constellationen angemerkt. Auch wir würden jetzt noch in ähnlichen Fällen uns so ausdrücken. Der Gedanke, daß also mit den Ausdrücken „ina ku, ina maš-mašu etc." die Sterngruppen gemeint sind, worin sich der Planet, von dem die Rede ist, gerade befand, liegt sehr nahe. Die Begründung desselben läßt sich in einfacher Weise führen, indem man für die jedesmalige Angabe die Längengrade notirt, welche nach der Rechnung dem zugehörigen Planeten zukommen. Es müssen dann, wenn die aufgestellte Meinung berechtigt sein soll, die zu demselben Namen, z. B. „ku", errechneten Längengrade nicht sehr weit, z. B. über 30^0, voneinander entfernt liegen, insbesondere nicht theilweise ineinander greifen, es sei denn in den Nachbarstationen.

Uebersicht der Sterngruppen und ihre Lage in der Ekliptik nach der Rechnung.

Namen der Sterngruppen.	Die errechneten Längengrade bei heliakischen Auf- u. Untergängen.	Längengrade von Normalsternen.	Bis auf einige Grade gesicherte Ausdehnung.
I. ku . . .	358,4; 8,7; 15; 17,5; 17,7.	4,5; 8,2.	358^0,4 bis 17^0,7.
II. te-te .	26,1; 27,8; 46,1; 47,3.	30,5.	26^0,1 bis 47^0,3.
III. maš-mašu	60,6; 65; 65,8; 66,7; 71,7; 73,9; 74,6; 78,2; 79,2; 84,6.	64; 65,9; 69,6; 80,8; 83,8.	60^0,6 bis 84^0,6.
IV. nangaru	89,2; 92,9; 95,3; 113,3.	98,9.	89^0,2 bis 113^0,3.
V. a . . .	126,9.	111,2; 142,2; 147,6.	111^0,2 bis 147^0,6.
VI. širû . .	152; 153; 151,2; 158,7; 165,4; 170,1; 171,8; 182,1?	160,8; 174,5.	52^0 bis 174^0,5 (182^0,1?).
VII. nûru .	177; 180,5; 184,3; 202,8.	195,8; 199,9.	177^0 bis 202^0,8.
VIII. aqrabu	216,2.	213,3; 213,9.	213^0 bis 216^0,2.
IX. pa . .	253,3; 255; 259; 262,3.	232,1.	232^0,1 bis 262^0.
X. šahû . .	270,2; 277; 278,6.	274,5; 292,5; 294,2.	270^0,2 bis 294^0.
XI. gu . .	288? 297,7; 299,3; 313,9.		(288?) 297^0,7 bis 313^0,9.

XII. zib, wahrscheinlich die letzte.

Eine Vergleichung zeigt klar, daß sich die Gruppen auseinanderhalten; nur drei Uebergriffe in Nachbargebiete finden statt, die sich leicht aus babylonischen Rechnungsfehlern erklären lassen. Fehler von 2° wie bei IV finden sich auch bei den Constellationen, etwas stärker (5°) ist der bei VI, am stärksten jedoch (10°) ist der Fehler bei XI. Letzterer ist wahrscheinlich dadurch veranlaßt worden, daß den Babyloniern die Rückläufigkeit des Merkur, die zu der Zeit gerade stark ausgeprägt war, nicht hinlänglich geläufig war.

Die letzte Columne gibt die Ausdehnung der Gruppen an, insofern sie sich in unseren Tablets bemerklich machen, also durch Rechnung gesichert sind. Vergleicht man diese Aufstellung, so scheint es, als wenn allen gegen 30° Ausdehnung ertheilt worden sei, allerdings einige Grade mehr oder weniger, infolgedessen eine Uebereinstimmung mit den gegenwärtigen Ekliptiksternbildern stark angedeutet wird.

Die letzte Sterngruppe (zib) findet in unserer Tabelle keine Vertretung; es liegt uns jedoch ein anderes Tablet (S. † 2418) vor, in welchem die Reihenfolge der unsrigen sich nahe anschließt. Zur Vergleichung lassen wir sie folgen:

Ku, te, mašu, nangaru, a, ki, nûru, aqrabu, pa, šahû, gu, zib.

Noch ein anderes Tablet aus der Sammlung von Shemtob können wir anführen, worin dieselben Namen vorkommen, aber nicht in derselben Reihenfolge, sondern durcheinander, so daß unmittelbar z. B. folgt: Ku, nûru, ku, nurû, zib, a etc., so daß, wie auch die beigefügten Monatsfolgen anzeigen, die Ekliptikordnung nicht beabsichtigt war.

Noch soll bemerkt werden, daß am Platz von unserm širû (= absin) immer ki zu stehen scheint, so daß die Gruppe, welche in unseren Tablets durch absin gekennzeichnet wird, in der Regel durch ki vertreten wurde.

Die Sterngruppen entsprechen unsern Sternbildern, wenn auch nicht vollständig, bis auf einige Grade in der Ausdehnung also:

Ku = Widder;	a = Löwe;	pa = Schütze;
te-te = Stier;	ki = Jungfrau;	šahû = Steinbock;
maš-mašu = Zwillinge;	nûru = Wage;	gu = Wassermann;
nangaru = Krebs;	aqrabu = Skorpion;	zib = Fische.

Die Bedeutung der Wörter ist jedoch assyriologisch noch nicht geklärt; als wahrscheinlich ergibt sich aus § 11:

maš-mašu = Zwillinge, aqrabu = Skorpion, pa = Scepter, šahû = Steinbock, und auch ku = Hund, wenn etwa unser großer Hund bei den Babyloniern einen andern Namen gehabt hat, zuletzt zib oder

nu-nu = Fische. Mit Ausnahme der Fische sind alle diese Thierzeichen auf der nachfolgenden Illustration vertreten, doch scheinen auch andere darauf zu stehen, wie Leier, Rabe, welche sicher nicht zum Thierkreis gehören. Auch ließe sich dort die Lampe als nûru, die Schildkröte vielleicht als nangaru und das doppelarmige Gebilde (über dem Rücken des Kameels) als Euphrat und Tigris (unser Eridanusfluß) deuten.

§ 8. Sirius-Erscheinungen.

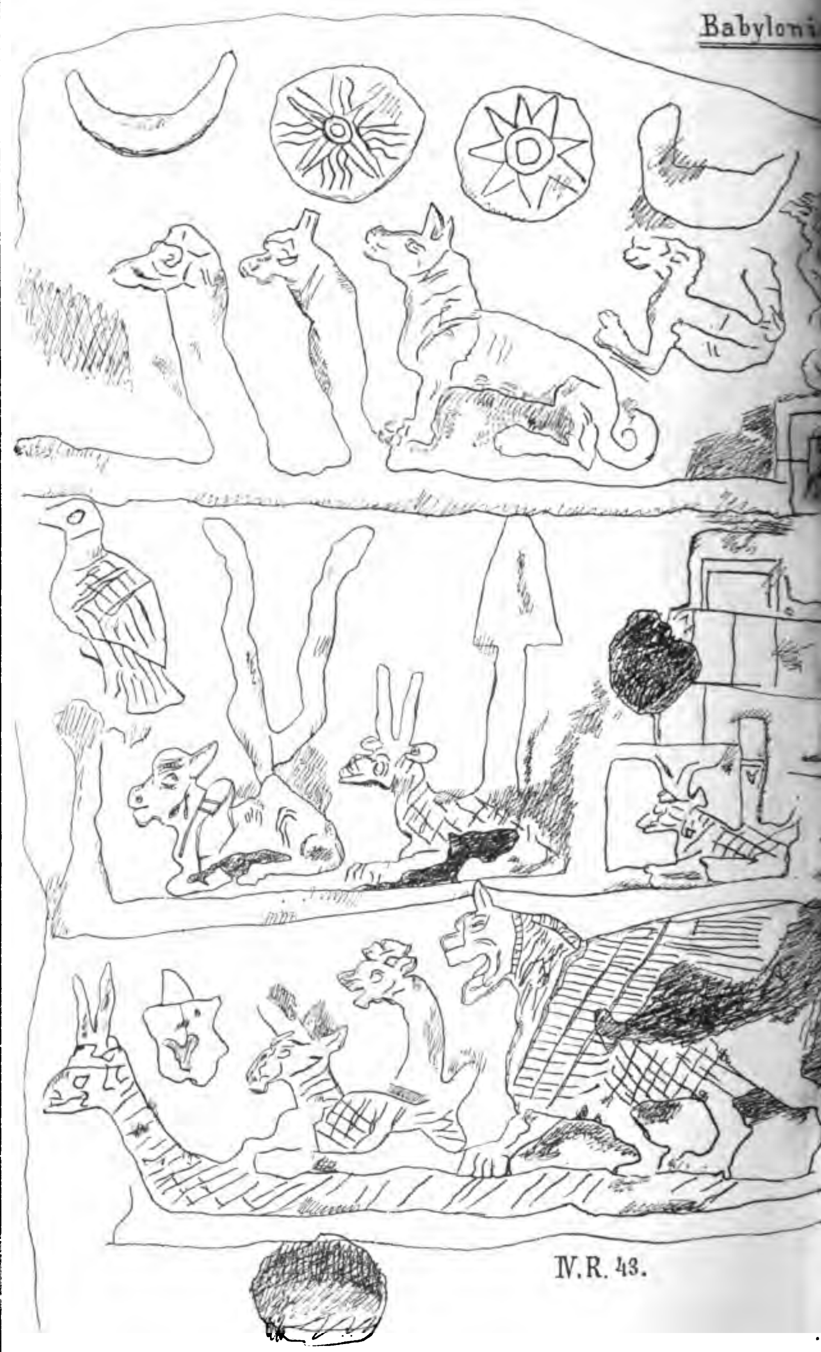
Bei dem Planetentext haben wir gesehen, daß der Ausdruck 2 ina e-a (oder 1 lal e-a?) anzeigen will, der betreffende Planet habe sich ein wenig nach Sonnenuntergang über den Horizont erhoben. Ebenso ist klar nachgewiesen, daß ein „namir" oder „erib" am Ende einer Planetenangabe dessen heliakischen Auf- oder Untergang andeutete. Nun finden wir noch mit dem Keilzeichen kak-ban alle drei Ausdrücke, und zwar je einmal in demselben Jahre verbunden. Die Planetennamen sind vergriffen, also kann kak-ban sich nicht auf einen Planeten beziehen, was auch schon daraus erhellt, daß das betreffende Keilzeichen nie durch ina namâru und lilâtu eingeleitet wird; somit schließen wir mit Recht, daß wohl von einem Fixsterne die Rede sein muß. Da im Alterthum die heliakischen Aufgänge des Sirius eine große Rolle spielten, so wurde natürlich mit diesem hellsten Fixstern vor anderen die Probe gemacht. Die Berechnung seiner Position für die damalige Zeit wurde mit Hilfe der Angaben von Oppolzer in seiner „Sothisperiode" durch Interpolation ausgeführt. Wir erhielten:
für den Anfang des Jahres — 122: $\lambda = 74^0\ 57',6$ und $\beta = -39^0\ 9',8$;
„ „ „ „ „ — 110: $\lambda = 75^0\ 7',7$ „ $\beta = -39^0\ 8',9$.

Wir lassen jetzt aus beiden Jahren (189 und 201 SA) die Angaben über die heliakischen Unter- und Aufgänge des Sirius folgen, sowie über die Oppositionen, oder besser die keilinschriftliche Anzeige, daß Sirius kurz nach Sonnenuntergang aufgehen solle, womit wir den damaligen Stand der Sonne in Länge verbinden.

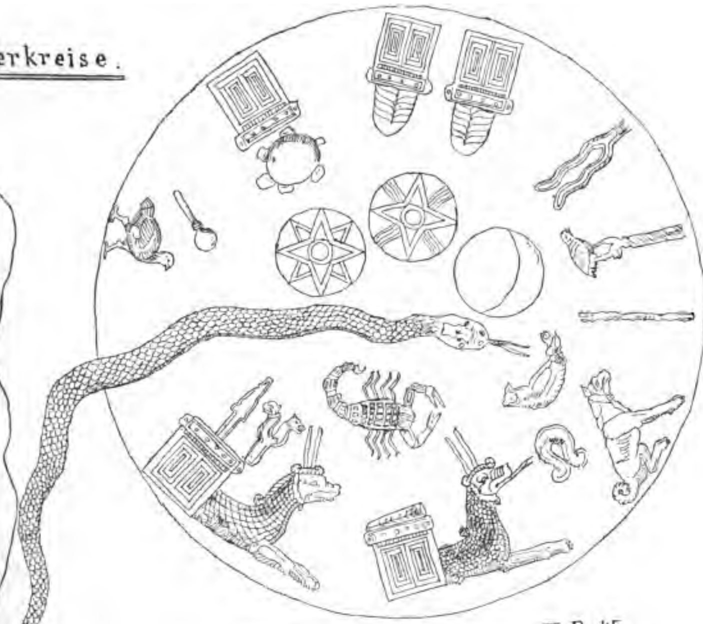
1. Kak-ban erib = heliakischer Untergang des Sirius.
189 SA 22. Airu = — 122 Mai 14: ⊙ $49^0\ 28',8$, $\vartheta = 8^0$ (= 32^m).
201 SA 6. Airu = — 110 Mai 14: ⊙ $49^0\ 34',8$, $\vartheta = 8^0$.

2. Kak-ban namir = heliakischer Aufgang des Sirius.
189 SA 28. Dûzu = — 122 Juli 18: ⊙ $111^0\ 51',4$, $\vartheta = 10^0$ (= 40^m),
201 SA [1] 10. Dûzu = — 110 Juli 17: ⊙ $110^0\ 59'$, $\vartheta = 9^0$ (= 36^m).

[1] Unmöglich ist es nicht, daß im Keiltext die 1 nach 10 verwischt ist; in diesem Falle hätten wir für beide Angaben, wie es sein sollte, den 18. Juli.


Babyloni
IV. R. 43.

...e Thierkreise.



III. R. 45.



3. **Kak-ban** 2 ina e-a = bezügliche Opposition.

189 S A 18. Kislimu = —121 Januar 1: ⊙ 278° 35′,5, ϑ = 2° 20(=9^m).
201 S A 1. Tebitu = — 109 Januar 1: ⊙ 278° 41′,5, ϑ = 2° 20.

Die Uebereinstimmung zwischen den Angaben und den Rechnungs-, bezüglich Messungsresultaten, bezogen auf den Sirius, weist mit Nothwendigkeit auf die Identität des Sirius mit **kak-ban** hin, besonders wenn man noch bedenkt, daß eine Anwendung auf andere hellere Fixsterne durchaus erfolglos ist.

§ 9. Anfangstermine der astronomischen Jahreszeiten.

In den beiden Tablets von 189 und 201 SA finden sich noch zwei eigenthümliche Textangaben: 20 **du** oder **man-du** (manzazu Šamaš) und šuqalulu šat oder šatti. Da sie weder mit den Planeten noch mit dem Monde in Beziehung zu stehen schienen, wurden sie auf die Sonne allein bezogen, wodurch sich bald herausstellte, daß sie in Verbindung standen mit den vier Jahreszeiten. Wir lassen die Texte hier folgen mit Angabe des Sonnenstandes und der Zwischenzeit von einem Termin zum andern.

189 SA.

7. Thammuz **man du** = — 122 27. Juni ⊙ 91° 33′,
10. Elul II šuqalulu šatti = — 122 26. Sept. ⊙ 180° 16′, 91^d Untersch.
13. Kislev **man du** = — 122 27. Dec. ⊙ 273° 40′, 92^d „
16. Adar šuqalulu šatti = — 121 29. März ⊙ 5° 13′. 92^d „

201 SA.

19. Sivan **man du** = — 110 26. Juni ⊙ 90° 42′,
22. Elul šuqalulu šatti = — 110 26. Sept. ⊙ 180° 22′, 92^d Untersch.
25. Kislev **man du** = — 110 27. Dec. ⊙ 273° 47′, 92^d „
28. Adar šuqalulu šatti = — 109 28. März ⊙ 4° 22′. 91^d „

Die Babylonier scheinen bei ihrer Jahreseintheilung die Herbstäquinoctien als den festen Termin angenommen zu haben und von da aus das Jahr eingetheilt zu haben, freilich nicht exact nach dem Stande der Sonne, sondern mehr mit Rücksicht auf möglichst gleiche Vertheilung der Anzahl von Tagen für die einzelnen Abtheilungen. Der leitende Gedanke bei den Abmessungen läßt sich aus den Angaben für die vorliegenden zwei Jahre noch nicht herleiten. Manzazu Šamaš ist der Stillstand der Sonne, Solstitium, šuqalulu šatti Gleichheit des Jahres, Aequinoctium.

§ 10. Realübersetzung mit Text in Transscription.

Bei der folgenden sachlichen Uebersetzung handelt es sich darum, die concrete Bedeutung der Keilzeichen, insofern sie auf identische Erscheinungen hinweisen, wiederzugeben; dabei sind allerdings die assyriologisch schon bekannten oder durch vorstehende Arbeit wahrscheinlich gemachten Bedeutungen verwerthet. Für den Monat Nisan sind auch die Monddaten in Uebersetzung beigegeben.

Uebersetzung von Tablet 189 SA (Sp. 129).

Nisannu (1. N. = 25. März — 122).

Am 1. des Abends ist die Mondsichel 20° 30′ (= 44 m) sichtbar vollständig.

Am 12. geht der Mond 1° 10′ (= 4 m 40 s) vor Sonnenaufgang unter; aber am 13. 8° 40′ (= 34 m 40 s) vor Sonnenuntergang auf als Vollmond, um am andern Morgen 9° (= 36 m) vor Sonnenaufgang zu verschwinden; ferner wird er am 14. 8° 30′ (= 34 m) nach Sonnenuntergang, also des Nachts aufgehen.

Am 26. des Morgens ist die Mondsichel noch 15° (= 1 h) sichtbar.

Des Nachts am 27. (erscheint) am Abendhimmel Jupiter, darunter **shûru narkabti** gen Süden (= ζ im Stier oder das südliche Horn) (auf eine Entfernung von) ½ Ellen.

Airu (1. A. = 23. April).

Am 4. (ist) Merkur des Abends in *te-te* (= Stier) im heliakischen Untergange.

Des Nachts am 13. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber der mittlere in der Gesammtheit der Fische (= η in den Fischen), Entfernung 3 Ellen.

Des Nachts am 17. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber der mittlere in der Gesammtheit der Fische (= η in den Fischen), Entf. 4 Ellen.

Des Nachts am 18. erscheint am Morgenhimmel Saturn, darüber vom Doppelgestirn der östliche am Kopf des *ku* (= β im Widder)[1], E. 5 Ellen.

Des Nachts am 20. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber vom Doppelgestirn der westliche am Kopf des *ku* (= β im Widder), E. 4 Ellen.

Am 22. ist Sirius im heliakischen Untergange.

Des Nachts am 25. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber vom Doppelgestirn der östliche am Kopf des *ku* (= α im Widder), E. 5 Ellen.

Am 25. ist Jupiter in den Zwillingen im heliakischen Untergange.

Des Nachts am 27. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber vom Doppelgestirn der westliche am Kopf des *ku* (= β im Widder), E. 5 Ellen.

---

[1] Die Klammer will nicht andeuten, daß *ku* die Bedeutung von Widder hat, sondern nur, daß das assyrische Sternbild *ku* mit unserem „Widder" nahezu zusammenfällt.

Text von Tablet 189 SA (Sp. 129)[1].

Ina a-mat Bel u Bilit -ia purussû.

(Auf Geheiß von Bel und Beltis, meiner Herrin, eine Entscheidung.)

(2) Nisannu[2].

1	20	30	*tab*	. . . . mahrû, 4 ammat . . . . $\frac{1}{3}$ ammat;
12	1	10	*shu*	mushu 12: lilâtu . . . . *sik* (= elish) . . . . 1 ammat;
13	8	40	*lal*	mushu 20: lilâtu *Gut-tu* . . . . *is-da* (= pidnu) . . . .;
13	9		*na*	mushu 27: lilâtu *Te-ut e shur-gar* (= shûru narkabti?) sha
14	8	30	*mi;*	shûtu $\frac{1}{3}$ ammat.
26	15		*mat.*	

(8) Airu.

30	15	20		4: *Gut-tu* ina eribu ina *te-te* (= temennu) erib;
12	4		*shu*	mushu 7: mullalu . . . .;
13	14	20	*lal*	mushu 13 (oder 12?): ina namâru *Dil-bat sik te* (= elish dahât)
13	5		*na*	*mat* (oder kashshud) sha *dur-nu-nu* (= kullat nûnu) 3 ammat;
14	1	40	*mi*	mushu 17: ina namâru *An sik te* (= Anu elish dahû arkat (oder
26	17	40	*mat*	kashshud?) sha *dur-nu-nu* (= kullat nûnu), 4 ammat;
				mushu 18: ina namâru mullalu *sik te* (= elish dahû) arkat sha rîshu *ku,* 5 ammat;
				mushu 20: ina namâru *Dil-bat sik te* (= Ishtar elish dahât) mah-rû sha rîshu *ku,* 4 ammat; 22: *kak-ban* erib;
				mushu 25: ina namâru *Dil-bat sik te* (= Ishtar elish dahât) arkat sha rîshu *ku,* 5 ammat; 25: *Te-ut* ina mash-mashu erib;
				mushu 27: ina namâru *An sik te* (= Anu elish dahû) mahrat sha rîshu *ku,* 5 ammat.

---

[1] Die beiden folgenden Tafeln sind im Britischen Museum ausgestellt und von Th. G. Pinches beschrieben im Guide to the Nimroud Central Saloon, p. 70:

N° 25. A tablet of unbaked clay, inscribed with calculations (probably astrological). The date which is repeated on the edge five times, is as fellows: „201st year, Arsaces, king". This document was therefore written in the year 111 B. C. Size $4^3/_4$ in. by $3^7/_8$ in.

N° 26. A tablet of a similar nature to the last, dated „125th year, which is the 189th year, Arsaces, king" — that is 187 B. C. Size $3^5/_8$ in. by $5^1/_4$ in.

[2] Die Zahlen vor den Monaten weisen auf die entsprechenden Zeilen im Keiltext hin. — Der Buchstabe Schin, š ist mit sh wiedergegeben; das h entspricht dem ch, Cheth. — Die akkadischen Wörter, deren Aussprache einigermaßen unsicher ist, sind cursiv gedruckt.

Simannu (1. S. = 23. Mai).

Des Nachts am 3. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber vom Doppelgestirn der östliche am Kopf des *ku* (= α im Widder), E. 6 Ellen.

Am 12. ist Merkur am Morgen am Ende von *te-te* (= Stier) im heliak. Aufgange.

Des Nachts am 14. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber *te-te* (= η in den Plejaden), E. 2½ Ellen.

Am 22. ist Jupiter in den Zwillingen im heliakischen Aufgange.

Des Nachts am 26. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter pidnu (= α im Stier), E. 1½ Ellen.

Des Nachts am 28. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber *te-te* (= η in den Plejaden), E. 2½ Ellen.

Am 28. ist Merkur am Morgen in den Zwillingen im heliakischen Untergange.

Dûzu (1. D. = 21. Juni).

Des Nachts am 7. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter shûru narkabti gen Norden (= β im Stier, das nördliche Horn), E. 3 Ellen.

Am 7. (oder 8.) ist Sonnenwende.

Des Nachts am 10. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter shûru narkabti gen Süden (= ζ im Stier, d. h. das südliche Horn), E. 4 Zoll.

Des Nachts am 17. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber vom Doppelgestirn der westliche am Mund der Zwillinge (= η in den Zwillingen), E. 4 Zehner; (gleichfalls erscheint) am Morgenhimmel Mars, darunter pidnu (= α im Stier), E. 2 Ellen.

Des Nachts am 19. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber vom Doppelgestirn der östliche am Mund der Zwillinge (= μ), E. 3 Zehner.

Des Nachts am 22. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter die Zwillinge des Hirten (= γ in den Zwillingen), E. 2½ Ellen.

Am 26. ist Merkur am Abend in *a* (= Löwen) im heliakischen Aufgange.

Am 28. ist Sirius im heliakischen Aufgange.

Am 28. um $1^{\text{z}}\ 11^{0}$ (= $4^{\text{h}}\ 44^{\text{m}}$) vor Untergang der Sonne ist Sonnenfinsterniß, total.

Abu (1. A. = 20. Juli).

Des Nachts am 2. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber von den Zwillingen der westliche (= α in den Zwillingen), E. 4 Ellen.

Des Nachts am 6. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber von den Zwillingen der östliche (= β in den Zwillingen), E. 3 Ellen; gleichfalls erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber shûru narkabti gen Norden (= β im Stier), E. 2½ Ellen.

Des Nachts am 11. erscheint am Morgenhimmel Mars, darunter shûru narkabti gen Süden (= ζ im Stier), E. 20 Zoll.

Des Nachts am 14. ist um $1^{\text{z}}\ 16^{0}$ (= $5^{\text{h}}\ 4^{\text{m}}$) nach Sonnenuntergang Finsterniß des Mondes, Größe 2 Zoll; sie findet statt.

Des Nachts am 18 erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter vom Doppelgestirn der östliche von nangaru gen Süden (= δ im Krebs oder der südliche Esel), E. 2 Zoll.

Des Nachts am 26. erscheint am Morgenhimmel Mars, darunter vom Doppelgestirn der westliche am Mund der Zwillinge (= η), E. 8 Zoll.

Des Nachts am 28. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber der Kopf von *a* (= ϵ im Löwen), E. 4 Ellen.

Des Nachts am 28. erscheint am Morgenhimmel Mars, darunter vom Doppelgestirn der östliche am Mund der Zwillinge (= μ in den Zwillingen), E. 8 Zoll.

Am 30. ist Merkur in shirû (= Jungfrau) im heliakischen Untergange.

(14) Simannu.

1 22 30 *tab*	mushu 3: ina namâru *An sik te* (= Anu elish dahû) arkat sha
12 30 sha *shu*	rîshu *ku*, 6 ammat;
13 5 *lal*	12: *Gut-tu* ina elâtu ina kît *te-te* namir;
13 8 30 *na*	mushu 14: ina namâru *Dil-bat sik te-te* (= Ishtar elish dahât
14 10 50 *mi*	temennu?), 2½ ammat;
26 16 10 *mat*	22: *Te-ut* ina mash-mashu namir;
	mushu 26: ina namâru *Dil-bat e is-da* (= shaplish pidnu), 1½ ammat;
	mushu 28: ina namâru *An sik te-te* (= Anu elish dahû temennu?), 2½ ammat;
	28: *Gut-tu* ina elâtu ina mash-mashu erib.

(20) Dûzu.

30 16 40	mushu 7: ina namâru *Dil-bat sik shur-gar* (= Ishtar elish
12 11 50 *shu*	shûru narkabti) sha iltânu, 3 ammat;
13 12 30 *lal*	7 (oder 8): *man-du;*
13 1 10 *na*	mushu 10: ina namâru *Dil-bat e shur-gar* (= Ishtar shaplish
14 1 *mi*	shûru narkabti) sha shûtu, 4 *si;*
27 16 40 *mat*	mushu 17: ina namâru *Dil-bat sik te* mahrû (= Ishtar elish dahât mahar) sha pu-u mash-mashu, 4 u; ina namâru *An e is-da* (= Anu shaplish pidnu), 2 ammat;
	mushu 19: ina namâru *Dil-bat sik te* arkû (= Ishtar elish dahât arkat) sha pu-u mash-mashu, 3 u;
	mushu 22: ina namâru *Dil-bat e* (= Ishtar shaplish) mash-mashu sha ri'û, 2⅔ ammat;
	26: *Gut-tu* ina eribu ina *a* namir;
	28: *kak-ban* namir;
	28 1 11 *lal* ana eribu Shamash atalû Shamash, ana nap-haru.

(26) Abu.

30 12 30 ina *dan;*	mushu 2: ina namâru *Dil-bat sik* (= Ishtar elish) mash-
13 8 10 *shu*	mashu mahrû, 4 ammat;
14 3 20 *lal*	mushu 6: ina namâru *Dil-bat sik* (= Ishtar elish) mash-
14 4 20 *na*	mashu arkû, 3 ammat; ina namâru *An sik shur-gar* (= Anu
15 8 10 *mi*	elish shûru narkabti) sha iltânu, 2½ ammat;
28 10 20 *mat*	mushu 11: ina namâru *An e shur-gar* (= Anu shaplish shûru narkabti) sha shûtu, 20 *si;*
	mushu 14: 1 16 *mi-du* (= manzazu mushi) atalû Sin, 2 *si* (= ubanu) ishshakan;
	mushu 18: ina namâru *Dil-bat e te* arkû (= Ishtar shaplish dahât arkat) sha nangaru sha shûtu, 2 *si;*
	mushu 26: ina namâru *An e te* mahrû (= Anu shaplish dahû mahar) sha pu-u mash-mashu, 8 *si;*
	mushu 28: ina namâru *Dil-bat sik* (=Ishtar elish) rîshu *a*, 4 ammat;
	mushu 28: ina namâru *An e te* arkû (= Anu shaplish dahû arkat) pu-u mash-mashu, 8 *si;*
	30: *Gut-tu* ina eribu ina *absin* (= shirû) erib.

Ulûlu I (1. U. I = 19. August).

Des Nachts am 5. erscheint am Morgenhimmel Jupiter, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.

Des Nachts am 6. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter sharru (= Regulus α im Löwen), E. 2 Zoll; gleichfalls erscheint am Morgenhimmel Mars, darunter die Zwillinge des Hirten (= γ in den Zwillingen), E. 3½ Ellen.

Am 8. ist Saturn in *ku* (= Widder) im Kehrpunkt.

Des Nachts am 12. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter der vierjährige Sohn, hinter dem König (?) (= ϱ im Löwen), E. 4 Zoll.

Des Nachts am 19. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber zibbat *a* (= β im Löwen), E. 5 Ellen.

Des Nachts am 22. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber in den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.

Am 25. ist Merkur des Morgens in shirû (= Jungfrau) im heliakischen Aufgange.

Des Nachts am 28. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter der hintere Fuß vom Löwen (= β in der Jungfrau), E. 6 Zehner.

Ulûlu II (1. U II = 17. September).

Des Nachts am 7. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber von den Zwillingen der östliche (= β), E. 3 Ellen.

Des Nachts am 10. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber *sur* der westliche in shirû (= γ in der Jungfrau), E. ½ Ellen; gleichfalls erscheint am Morgenhimmel Merkur, darüber *sur* der westliche in shirû (= γ in der Jungfrau), E. 1 Elle 8 Zehner.

Am 10. ist Tag- und Nachtgleiche.

Des Nachts am 20. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter *sa* von shirû (= α in der Jungfrau), E. 1½ Ellen.

Am 23. (geht auf) Saturn gleich nach Sonnenuntergang.

Am 23. ist Merkur des Morgens in nûru (= Wage) im heliakischen Untergange.

Am 26. ist Jupiter am Ende der Zwillinge im Kehrpunkt.

Tishritu (1. T. = 16. October).

Am 11. ist Mars in nangaru (= Krebs) im Kehrpunkt.

Am 24. ist Venus des Morgens im Skorpion im heliakischen Untergange.

Arah-samna (1. A. = 15. November).

Am 14. ist Merkur am Abend in *pa* (= Schütze) im heliakischen Aufgange.

Am 26. (geht auf) Jupiter gleich nach Sonnenuntergang.

Am 26. (geht auf) Mars gleich nach Sonnenuntergang.

Kislimu (1. K. = 15. December).

Am 2. ist Merkur am Abend im Steinbock im heliakischen Untergange.

Des Nachts am 4. erscheint am Abendhimmel Jupiter, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.

Des Nachts am 5. erscheint am Abendhimmel Mars, darüber von den Zwillingen er östliche (= β), E. 3 Ellen.

Am 5. ist Saturn in *Ku* (= Widder) im Kehrpunkt.

(32) Ulûlu I.

1 22 *tab*	mushu 5: ina namâru *Te-ut sik* (= elish) mash-mashu mahrû,
13 6 50 *lal*	4 ammat;
13 5 10 *shu*	mushu 6: ina namâru *Dil-bat e* (= shaplish) sharru, 2 *si;* ina
15(14?) 2 *mi*	namâru *An e* (= Anu shaplish) mash-mashu sha ri'û,
15 7 40 *na*	3¼ ammat;
27 17 40 *mat*	8: mullalu ina *ku* emid;
	mushu 12: ina namâru *Dil-bat e te tur-sha* (= Ishtar shaplish dahât mâru sha), 4 -u, arkat sharru 4 *si;*
	mushu 19: ina namâru *Dil-bat sik is-kun* (= Ishtar elish zibbat) *a,* 5 ammat;
	mushu 22: ina namâru *An sik* (= Anu elish) mash-mashu mahrû, 4 ammat;
	25: *Gut-tu* ina elâtu ina *absin* (= shirû) namir;
	mushu 28: ina namâru *Dil-bat e* (= Ishtar shaplish) shepu arkû sha *a,* 6 u.

(39) Ulûlu II.

30 13 40	mushu 7: ina namâru *An sik* (= Anu elish) mash-mashu arkû,
14 2 *lal*	3 ammat;
14 1 *shu*	mushu 10: ina namâru *Dilbat sik shur* mahrû *absin* (= Ishtar
15 4 *mi*	elish shûru mahrû shirû), ¼ ammat; ina namâru *Gut-tu sik*
15 12 30 *na*	*shur* mahrû *absin* (= elish shûru mahrû shirû), 1 am-
27 20 40 *mat*	mat 8 u;
	10: shuqalulu shatti;
	mushu 20: ina namâru *Dil-bat e sa* sha *absin* (= Ishtar shaplish nibittu sha shirû), 1¼ ammat;
	23: mullalu 1 *lal e-a* (= shubat nakri);
	23: *Gut-tu* ina elâtu ina nûru erib;
	26: *Te-ut* ina kît mash-mashu emid.

(45) Tishritu.

30 13	11: *An* ina nangaru emid;
14 7 *lal*	24: *Dil-bat* ina elâtu ina *gir-tab* (= aqrabu) erib;
14 10 40 *shu;*	15 30 sha *mi;* 15 3 20 *na;* 28 10 20 *mat.*

(48) Arah-samna.

1 15	14: *Gut-tu* ina eribu ina *pa* namir;
14 9 20 *lal*	26: *Te-ut* 1 *lal e-a* (= shubat nakri);
14 6 20 *shu*	26: *An* 1 *lal e-a* (= shubat nakri).
	15 40 sha *mi;* 15 6 40 *na;* 27 19 20 *mat.*

(51) Kislimu.

1 20 40 *tab*	2: *Gut-tu* ina eribu ina *shah* (= shahû) erib;
13 14 *shu*	mushu 4: lilâtu *Te-ut sik* (= elish) mash-mashu mahrû,
14 9 10 *lal*	4 ammat;
14 1 *na*	mushu 5: lilâtu *An sik* (= Anu elish) mash-mashu arkû,
15 2 10 *mi*	3 ammat;
28(?) 14 *mat*	5: mullalu ina *ku* emid;

Am 12. ist Merkur am Morgen in *pa* (= Schützen) im Kehrpunkt.
Am 13. ist Sonnenwende.
Des Nachts am 14. um 6 Sechsiger (= $6^0 = 24^m$) vor Sonnenaufgang ist Finsterniß des Mondes?, partiell.
Am 18. (geht auf) Sirius gleich nach Sonnenuntergang.
Des Nachts am 20. erscheint am Abendhimmel Mars, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.
Am 28. ist Venus am Abend am Kopf von *gu* (= Wassermann) im heliak. Aufgange.
Am 28. ist um 43^0 (= $2^h\ 52^m$) nach Sonnenaufgang Sonnenfinsterniß, total.

Ṭebitu (1. T. = 13. Januar — 121).

Am 5. ist Mars in den Zwillingen im Kehrpunkt.
Des Nachts am 9. erscheint am Morgenhimmel Merkur, darüber das Horn des Steinbocks (= β), E. 2¼ Ellen.
Am 24. ist Jupiter in den Zwillingen im Kehrpunkt.
Am 26. ist des Morgens Merkur in *gu* (= Wassermann) im heliakischen Untergange.
Des Nachts am 29. erscheint am Abendhimmel Mars, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.

Shabâṭu (1. S. = 12. Februar).

Des Nachts am 19. erscheint am Abendhimmel Mars, darüber von den Zwillingen der östliche (= β), E. 3 Ellen.
Des Nachts am 24. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber vom Doppelgestirn der westliche am Kopf des *ku* (= β im Widder), E. 4 Ellen.
Am 27. ist Merkur am Abend in *ku* (= Widder) im heliakischen Aufgange.
Des Nachts am 28. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber vom Doppelgestirn der östliche am Kopf des *ku* (= α im Widder), E. 5 Ellen.

Adaru (1. A. = 14. März).

Des Nachts am 13. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber *te-te* (= η in den Plejaden), E. 1¼ Ellen.
Des Nachts am 16. erscheint am Abendhimmel Merkur, darüber *te-te* (= η in den Plejaden), E. ¼ Ellen.
Am 16. ist Tag- und Nachtgleiche.
Des Nachts am 18. erscheint am Abendhimmel Mars, darunter vom Doppelgestirn der westliche von nangaru gen Norden (= γ im Krebs oder der nördl. Esel), E. 2 Zoll.
Am 19. ist Saturn in *ku* (= Widder) im heliakischen Untergange.
Des Nachts am 23. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter pidnu (= α im Stier), E. 2¼ Ellen.
Des Nachts am 24. erscheint am Abendhimmel Jupiter, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.
Am 26. ist Merkur am Abend in *te-te* (= Stier) im heliakischen Untergange.
Des Nachts am 28. erscheint am Abendhimmel Mars, darunter vom Doppelgestirn der östliche von nangaru gen Süden (= δ im Krebs oder der südl. Esel), E. 20 Zoll.

Titel am Rande:

Mesh-hi sha shatti 125 *(kan)* sha shi-i shattu 189 *(kan)* Ar-sha-ka-a sharru.
Berechnungen für das J. 125, welches gleich ist dem J. 189 des Arsaces, des Königs.
Seitenrand, dreimal: Mesh-hi sha shatti 189 *kan*.

12: *Gut-tu* ina elâtu ina *pa* namir;
13: man-du;
mushu 14: 6 shushshu mushu ana namâru atalû Sin 5 *mat shu* (sha?) etetiq;
18: *kak-ban* 1 *lal e-a* (= shubat nakri);
mushu 20: lilâtu *An sik* (Anu elish) mash-mashu mahrû, 4 ammat;
28: *Dil-bat* ina eribu ina rîshu *gu* namir;
28: 43 *lal* ina elâtu *a* atalû Shamash, ana nap-haru.

(57) Ṭebitu.

30 11 50 — 5: *An* ina mash-mashu emid;
14 6 10 *shu* — mushu 9: ina namâru *Gut-tu sik* (= elish) qarnu *shah* (= shahî),
15 6 *lal* — 2½ ammat;
15 8 10 *na* — 24: *Te-ut* ina mash-mashu emid;
16 9 *mi* — 26: *Gut-tu* ina elâta ina *gu* erib;
27 16 50 *mat* — mushu 29: lilâtu *An sik* (= Anu elish) mash-mashu mahrû, 4 ammat.

(67) Shabâṭu.

1 14 40 — mushu 19: lilâtu *An sik* (= Anu elish) mash-mashu arkû,
13 7 40 *shu* — 3 ammat;
14 14 *lal* — mushu 24: lilâtu *Dil-bat sik te* mahrû (= Ishtar elish dahât
14 4 50 *na* — mahar) sha rîshu *ku*, 4 ammat;
15 4 *mi* — 27: *Gut-tu* ina eribu ina *ku* namir;
27 18 *mat* — mushu 28: lilâtu *Dil-bat sik te* arkû (= Ishtar elish dahât arkat) sha rîshu *ku*, 5 ammat.

(68) Adaru.

1 21 *tab* — mushu 13: lilâtu *Dil-bat sik te-te* (= Ishtar elish dahât te-
12 8 40 *shu* — mennu?), 1½ ammat;
13 2 20 *na* — mushu 16: lilâtu *Gut-tu sik te-te* (= elish dahû temennu),
14 2 *lal* — ½ ammat;
15 17 30 *mi* — 16: shuqalulu shatti;
26 12 *mat* — mushu 18: lilâtu *An e te* mahrû (= Anu shaplish dahû mahar) sha nangaru sha iltânu, 2 *si*;
19: mullalu ina *ku* erib;
mushu 23: lilâtu *Dil-bat e is-da* (= Ishtar shaplish pidnu), 2½ ammat;
mushu 24: lilâtu *Te-ut sik* (= elish) mash-mashu mahrû, 4 ammat;
26: *Gut-tu* ina eribu ina *te-te* (= temennu) erib;
mushu 28: lilâtu *An e te* arkû (= Anu shaplish dahû arkat sha nangaru sha shûtu, 20 *si*.

Nisannu.

30 11 nis-hu (?) 25 20 mesh-hi sha shatti 125 *(kan)* sha shi-i shattu 189 *(kan)* Ar-sha-ka-a sharru.

Uebersetzung von Tablet 201 SA (Sp. 128).

Nisannu (1. N. = 10. April — 110).

Am 2. ist Merkur am Abend in *te-te* (= Stier) im heliakischen Aufgange.

Des Nachts am 4. erscheint am Abendhimmel Mars, darunter vom Doppelgestirn der östliche am Munde der Zwillinge (= μ), E. 1 Elle.

Des Nachts am 8. erscheint am Abendhimmel Merkur, darunter pidnu (= α im Stier), E. 4 Ellen.

Des Nachts am 9. erscheint am Abendhimmel Mars, darunter die Zwillinge des Hirten (= γ), E. 4 Ellen.

Des Nachts am 16. erscheint am Abendhimmel Merkur, darüber *shur* narkabti gen Norden (= β im Stier), E. $1\frac{1}{2}$ Elle.

Des Nachts am 18. erscheint am Abendhimmel Merkur, darunter *shur* narkabti gen Süden (= ζ im Stier), E. $1\frac{1}{2}$ Elle.

Des Nachts am 25. erscheint am Abendhimmel Merkur, darunter vom Doppelgestirn der westliche am Mund der Zwillinge (= η), E. 1 Elle und 4 Zoll.

Des Nachts am 27. erscheint am Abendhimmel Merkur, darunter vom Doppelgestirn der östliche am Mund der Zwillinge (= μ), E. 1 Elle und 4 Zoll.

Des Nachts am 28. erscheint am Abendhimmel Mars, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. $3\frac{1}{2}$ Ellen.

Des Nachts am 29. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter vom Doppelgestirn der westliche am Mund der Zwillinge (= η), E. $\frac{1}{2}$ Elle.

Airu (1. A. = 9. Mai).

Am 1. ist Saturn in der Jungfrau, shirû, im Kehrpunkt.

Des Nachts am 2. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter vom Doppelgestirn der östliche am Mund der Zwillinge (= μ), E. $\frac{1}{2}$ Elle; gleichfalls erscheint am Abendhimmel Merkur, darunter die Zwillinge des Hirten (= γ), E. 4 Ellen.

Des Nachts am 5. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter die Zwillinge des Hirten (= γ), E. $3\frac{1}{2}$ Ellen.

Am 6. ist Sirius im heliakischen Untergange.

Des Nachts am 8. erscheint am Abendhimmel Mars, darüber von den Zwillingen der östliche (= β), E. $2\frac{1}{2}$ Ellen.

Am 11. ist Merkur am Abend in den Zwillingen im heliakischen Untergange.

Am 13. ist Jupiter in den Zwillingen im heliakischen Untergange.

Des Nachts am 14. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber von deu Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.

Des Nachts am 15. ist um $1^{\text{z}}\ 1^{0}$ (= $4^{\text{h}}\ 4^{\text{m}}$) vor Sonnenaufgang Mondfinsterniß, Größe 5 Zoll, sie findet statt.

Des Nachts am 18. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber von den Zwillingen der östliche (= β), E. 3 Ellen.

Am 29. ist um $1^{\text{z}}\ 2^{0}$ vor Sonnenuntergang Sonnenfinsterniß total.

Text von Tablet 201 SA (Sp. 128).

Ina a-mat Bel u Bilit -ia purussû.

(Auf Geheiß von Bel und Beltis meiner Herrin, eine Entscheidung.)

(2) Nisannu.

1 18	2: *Gut-tu* ina eribu *te-te* (= temennu) namir;
14 15 40 *lal*	mushu 4: lilâtu *An e te* arkû (= Anu shaplish dahû arkat)
14 5 30 *shu*	sha pu-u mash-mashu, 1 ammat;
15 20 sha *mi*	mushu 8: lilâtu *Gut-tu e is-da* (= shaplish pidnu), 4 ammat;
15 5 *na*	
27 17 30 *mat*	mushu 9: lilâtu *An e* (= Anu shaplish) mash-mashu sha ri'û,
	4 ammat;
	mushu 16: lilâtu *Gut-tu sik shur-gar* (= elish shûru narkabti)
	sha iltânu, 1½ ammat;
	mushu 18: lilâtu *Gut-tu e shur-gar* (= shaplish shûru narkabti)
	sha shûtu, 1½ ammat;
	mushu 25: lilâtu *Gut-tu e te* mahrû (= shaplish dahû mahar)
	sha pu-u mash-mashu, 1 ammat 4 *si;*
	mushu 27: lilâtu *Gut-tu e te* arkû (= shaplish dahû arkat) sha
	pu-u mash-mashu, 1 ammat 4 *si;*
	mushu 28: lilâtu *An sik* (= Anu elish) mash-mashu mahrû,
	3½ ammat;
	mushu 29: lilâtu *Dil-bat e te* mahrû (= Ishtar shaplish dahât
	mahar) sha pu-u mash-mashu, ½ ammat.

(8) Airu.

30 10 40 ina *dan;*	1: mullalu ina *absin* (= shirû) emid;
14 9 *shu*	mushu 2: lilâtu *Dil-bat e te* arkû (= Ishtar shaplish dahât
15 6 50 *lal*	arkat) sha pu-u mash-mashu, ½ ammat; lilâtu *Gut-tu e*
15 3 *na*	(= shaplish) mash-mashu sha ri'û, 4 ammat;
16 9 30 *mi*	mushu 5: lilâtu *Dil-bat e* (= Ishtar shaplish) mash-mashu
28 9 50 *mat*	sha ri'û, 3½ ammat;
	6 (oder 7?): *kak-ban* erib;
	mushu 8: lilâtu *An sik* (= Anu elish) mash-mashu arkû,
	2½ ammat;
	11: *Gut-tu* ina eribu ina mash-mashu erib;
	13: *Te-ut* ina mash-mashu erib;
	mushu 14: lilâtu *Dil-bat sik* (= Ishtar elish) mash-mashu
	mahrû, 4 ammat;
	mushu 15: 1 1[1] mushu ana namâru atalû Sin, 5 *si* (=
	ubanu) ishshakan;
	mushu 18: lilâtu *Dil-bat sik* (= Ishtar elish) mash-mashu
	arkû, 3 ammat;
	29: 1 2 *lal* ana eribu Shamash atalû Shamash, ana nap-haru.

[1] Zwischen den beiden Einern stehen noch Keilzeichen, vielleicht sind es Zahlenzeichen oder radirte Zeichen.

Simannu (1. S. = 8. Juni).

Des Nachts am 1. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter vom Doppelgestirn der östliche von nangaru gen Süden (= δ im Krebs), E. 1 Elle.

Des Nachts am 2. erscheint am Abendhimmel Mars, darunter vom Doppelgestirn der östliche von nangaru gen Süden (= δ im Krebs), E. $\frac{1}{2}$ Elle.

Des Nachts am 9. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber der Kopf von *a* (= ϵ im Löwen), E. $3\frac{1}{2}$ Ellen.

Am 12. ist Jupiter in den Zwillingen im heliakischen Aufgange.

Am 14. ist Merkur des Morgens in den Zwillingen im heliakischen Aufgange.

Des Nachts am 17. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter sharru (= α im Löwen), E. $\frac{3}{4}$ Ellen.

Am 19. ist Sonnenwende.

Des Nachts am 20. erscheint am Abendhimmel Saturn, darüber *shur* der westliche in shirû (= γ in der Jungfrau), E. 6 Zoll.

Am 22. ist Mars in nangaru (= Krebs) im heliakischen Untergange.

Des Nachts am 23. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter der vierjährige (= vierte) Sohn hinter dem König (= ϱ im Löwen), E. $\frac{3}{4}$ Ellen.

Dûzu (1. D. = 8. Juli).

Des Nachts am 1. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber der Schwanz des Löwen (= β im Löwen), E. $4\frac{1}{2}$ Ellen.

Am 1. ist Merkur am Morgen am Kopf des nangaru (= Krebs) im heliak. Untergange.

Des Nachts am 9. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter der hintere Fuß des Löwen (= β in der Jungfrau), E. 6 Zoll.

Am 10. ist Sirius im heliakischen Aufgange.

Des Nachts am 21. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber *shur* der westliche von shirû (= γ in der Jungfrau), E. 1 Elle.

Des Nachts am 24. erscheint am Morgenhimmel Jupiter, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.

Abu (1. A. = 7. August).

Des Nachts am 2. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter *sa* von shirû (= α in der Jungfrau), E. 1 Elle.

Am 5. ist Merkur am Abend in shirû (= Jungfrau) im heliakischen Aufgange.

Am 14. ist Saturn in shirû (= Jungfrau) im heliakischen Untergange.

Des Nachts am 21. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber nûru gen Süden (= α in der Wage), E. 20 Zoll.

Des Nachts am 22. erscheint am Morgenhimmel Jupiter, darüber von den Zwillingen der östliche (= β), E. 3 Ellen.

Des Nachts am 26. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber nûru gen Norden (= β in der Wage), E. 4 Ellen.

Am 27. ist Merkur am Abend in shirû (= Jungfrau) im heliakischen Untergange.

Ulûlu (1. U. = 5. September).

Des Nachts am 8. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber vom Doppelgestirn qablu vom Kopf des Skorpions (= δ), E. 10 Zoll.

Des Nachts am 15. erscheint am Abendhimmel Venus, darunter **hurru** (= α im Skorpion), E. 20 Zoll.

(14) Simannu.

1 13 *tab*	mushu 1: lilâtu *Dil-bat e te* arkû (= Ishtar shaplish dahât
13 12 30 *shu*	arkat) sha nangaru sha shûtu, 1 ammat;
14 11 50 *lal*	mushu 2: lilâtu *An e te* arkû (= Anu shaplish dahû arkat)
14 1 *na*	sha nangaru sha shûtu, ½ ammat;
15 2 30 *mi*	mushu 9: lilâtu *Dil-bat sik* (= Ishtar elish) rîshu *a*, 3½ ammat;
27 16 *mat*	
	12: *Te-ut* ina mash-mashu namir;
	14: *Gut-tu* ina elâtu ina mash-mashu namir;
	mushu 17: lilâtu *Dil-bat e* (= Ishtar shaplish) sharru, ⅔ ammat;
	19: man-du;
	mushu 20: lilâtu mullalu *sik shur* mahrû *absin* (= elish shûru mahrû shirû), 6 *si;*
	22: *An* (= Anu) ina nangaru erib;
	mushu 23: lilâtu *Dil-bat e te tur sha* 4 -u arkû sharru (= Ishtar shaplish dahât mâru sha ribû arkû sharru), ⅔ ammat.

(20) Dûzu.

1 12 40	mushu 1: lilâtu *Dil-bat sik is-kun* (= Ishtar elish zibbat) *a*,
13 2 50 *shu*	4½ ammat,
14 3 20 *lal*	1: *Gut-tu* ina elâtu ina rîshu nangaru erib;
14 11 50 *na*	mushu 9: lilâtu *Dil-bat e* (= Ishtar shaplish) shepu arkû sha
15 9 40 *mi*	*a*, 6 *si;*
27 12 30 *mat*	10: *kak-ban* namir;
	mushu 21: lilâtu *Dil-bat sik shur* mahrû *absin* (= Ishtar elish shûru mahrû shirû), 1 ammat;
	mushu 24: ina namâru *Te-ut sik* (= elish) mash-mashu mahrû, 4 ammat.

(26) Abu.

1 14 40	mushu 2: lilâtu *Dil-bat e sa* sha *absin* (= Ishtar shaplish ni-
12 7 *shu*	bittu sha shirû), 1 ammat;
13 7 40 *lal*	5: *Gut-tu* ina eribu ina *absin* (= shirû) namir;
. . 6 30 *na*	14: mullalu ina *absin* (= shirû) erib;
. . . . 30 *mi*	mushu 21: lilâtu *Dil-bat sik* (= Ishtar elish) nûru sha shûtu,
. . . . 20(?)*mat*	20 *si;*
	mushu 22: ina namâru *Te-ut sik* (= elish) mash-mashu arkû, 3 ammat;
	mushu 26: lilâtu *Dil-bat sik* (= elish) nûru sha iltânu, 4 ammat;
	27: Gut-tu ina eribu ina *absin* (= shirû) erib.

(32) Ulûlu.

. . . . . 6 *tab*	mushu 8: lilâtu *Dil-bat sik te* (= Ishtar elish dahât) qablu sha
. . . . 20 *shu*	rîshu *gir(-tab)* (= aqrabi), 10 *si;*
. . . . . . *na*	mushu 15: lilâtu *Dil-bat e* (= Ishtar shaplish) hurru (= kirrud),
. . . . . . *lal*	20 *si;*

Am 22. ist Tag- und Nachtgleiche.
Am 24. ist Saturn in **shirû** (= Jungfrau) im heliakischen Aufgange.
Am 26. ist Merkur am Morgen in **shirû** (= Jungfrau) im heliakischen Aufgange.
Des Nachts am 27. erscheint am Abendhimmel Venus, darüber der mittlere von *ka-tar pa* (= ϑ im Ophiuchus), E. ½ Ellen.

Tishritu (1. T. = 4. October).

Des Nachts am 7. erscheint am Morgenhimmel Merkur, darunter *sa* von **shirû** (= α in der Jungfrau), E. 2 Ellen.
Am 8. ist Mars in **nûru** (= Wage) im heliakischen Aufgange.
Am 11. ist Jupiter in **nangaru** (= Krebs) im Kehrpunkt.
Am 26. ist Merkur am Morgen am Ende von **nûru** (= Wage) im heliak. Aufgange.

Arah-samna (1. A. = 3. November).

Des Nachts am 2. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber **nûru** gen Süden (= α in der Wage), E. 8 Zoll.
Des Nachts am 9. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber **nûru** gen Norden (= β in der Wage), E. 3½ Ellen.
Des Nachts am 12. erscheint am Morgenhimmel Saturn, darunter *sa* von **shirû** (= α in der Jungfrau), E. 1½ Ellen.
Am 13. ist um $1^{\mathrm{z}}\ 11^0$ (= $4^{\mathrm{h}}\ 44^{\mathrm{m}}$) nach Sonnenaufgang Mondfinsterniß, partial.
Des Nachts am 29. um $1^{\mathrm{z}}\ 27^0$ (= $5^{\mathrm{h}}\ 48^{\mathrm{m}}$) vor Sonnenaufg. ist Sonnenfinsterniß, part.
(Gleichfalls erscheint am 29.) am Morgenhimmel Mars, darüber vom Doppelgestirn qâbu am Kopf des Skorpions (= β im Skorpion), E. 8 Zoll.

Kislimu (1. K. = 3. December).

Am 3.? ist Venus am Abend in *pa* (= Schütze) im heliakischen Untergange.
Am 5. ist Venus am Morgen in *pa* (= Schütze) im heliakischen Aufgange.
Des Nachts am 9. erscheint am Morgenhimmel Mars, darunter hurru (= α im Skorpion), E. 2½ Ellen.
Am 11. (geht auf) Jupiter gleich nach Sonnenuntergang.
Des Nachts am 12. erscheint am Abendhimmel Jupiter, darüber von den Zwillingen der östliche (= β), E. 3 Ellen.
Am 13. ist Merkur am Abend im Steinbock im heliakischen Aufgange.
Des Nachts am 25. erscheint am Morgenhimmel Mars, darunter der mittlere von *ka-tar pa* (= ϑ im Ophiuchus), E. ½ Elle.
Am 25. ist Sonnenwende.

Ṭebitu (1. T. = 1. Januar).

Am 1. (geht auf) Sirius gleich nach Sonnenuntergang.
Am 4. ist Merkur am Abend im Anfange von *gu* (= Wassermann) im heliak. Untergange.
Am 14. ist Merkur am Morgen im Steinbock im heliakischen Aufgange.
Des Nachts am 19. erscheint am Morgenhimmel Merkur, darüber das Horn des Steinbocks (= α), E. 1 Elle 5 Zoll.
Des Nachts am 25. erscheint am Abendhimmel Jupiter, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.

22: shuqalulu shatti;
24: mullalu ina *absin* (= shirû) namir;
26: *Gut-tu* ina elâtu ina *absin* (= shirû) namir;
mushu 27: lilâtu *Dil-bat sik te* (= Ishtar elish dahât) *mat* (oder kashshud) sha *ka-tar pa*, ⅔ ammat.

(36) Tishritu.

. . . .	mushu 7: ina namâru *Gut-tu e sa* sha *absin* (= shaplish nibittu
. . . . . . *shu*	sha shirû), 2 ammat;
. . . 20 (?) *lal*	8: *An* (= Anu) ina nûru namir;
. . . 20 (?) *na*	11: *Te-ut* ina nangaru emid;
. . . . 10 *mi*	26: *Gut-tu* ina elâtu ina kît nûru erib.
. . . . 20 *mat*	

(42) Arah-samna.

. . . . 9	mushu 2: ina namâru *An sik* (= Anu elish) nûru sha shûtu,
. . . 50 sha *shu*	8 *si*;
14 1 10 *lal*	mushu 9: ina namâru *An sik* (= Anu elish) nûru sha iltânu,
14 12 10 *na*	3½ ammat;
15 8 20 *mi*	mushu 12: ina namâru mullalu *e sa* sha *absin* (= shaplish ni-
27 23 *mat*	bittu sha shirû), 1½ ammat;
	13: 1 11 *lal* elâtu *a* atalû Sin, *sha-lu* (= sha etetiq);
	mushu 29: 1 27 mushu ana namâru atalû Shamash *sha-lu* (= sha etetiq); ina namâru *An sik te e* sha rîshu *gir(-tab)* (= Anu elish dahû qâbu sha rîshu aqrabi), 8 *si*;

(48) Kislimu.

1 20 *tab*	3: *Dil-bat* (= Ishtar) ina eribu ina *pa* erib;
12 8 40 *shu*	5: *Dil-bat* (= Ishtar) ina elâtu ina *pa* namir;
13 6 *lal*	mushu 9: ina namâru *An e* (= Anu shaplish) hurru, 2½ ammat;
13 2 20 *na*	
14 4 40 *mi*	11: *Te-ut* 1 *lal e-a* (= shubat nakri);
27 17 30 *mat*	mushu 12: lilâtu *Te-ut sik* (= elish) mash-mashu arkû, 3 ammat;

13: *Gut-tu* ina eribu ina *shah* (= shahû) namir;
mushu 25: ina namâru *An e te mat* (= Anu shaplish dahû kashshud) sha *ka-tar pa*, ½ ammat;
25: man-du.

. (54) Ṭebitu.

30 18 30	1: *kak-ban* 1 *lal e-a* (= shubat nakri);
13 7 *shu*	4: *Gut-tu* ina eribu ina rîshu *gu* erib;
14 3 20 *lal*	14: *Gut-tu* ina elâtu ina *shah* (= shahû) namir;
oder 2 20 *lal*	mushu 19: ina namâru *Gut-tu sik* (= elish) qarnu *shah* (shahû),
14 2 *na*	1 ammat 5 *si*;
15 8 10 *mi*	mushu 25: lilâtu *Te-ut sik* (= elish) mash-mashu mahrû,
27 20 20 *mat*	4 ammat.

Shabâtu (1. S. = 30. Januar).

Am 2. ist Saturn am Anfang von nûru (= Wage) im Kehrpunkt.
Am 11. ist Jupiter in den Zwillingen im Kehrpunkt.
Des Nachts am 12. erscheint am Morgenhimmel Venus, darüber das Horn des Steinbocks (= α), E. 1 Elle.
Des Nachts am 22. erscheint am Morgenhimmel Mars, darüber das Horn des Steinbocks (= α), E. 2½ Ellen.
Am 26. ist Merkur in *gu* (= Wassermann) im heliakischen Untergange.
Des Nachts am 29. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter vom Doppelgestirn der westliche am Schwanz (?) des Steinbocks (= γ), E. 2 Ellen.

Adaru (1. A. = 1. März).

Des Nachts am 1. erscheint am Morgenhimmel Venus, darunter vom Doppelgestirn der östliche am Schwanz (?) des Steinbocks (= δ), E. 2 Ellen.
Des Nachts am 2.? erscheint am Abendhimmel Jupiter, darüber von den Zwillingen der westliche (= α), E. 4 Ellen.
Des Nachts am 14. erscheint am Morgenhimmel Mars, darunter vom Doppelgestirn der westliche am Schwanz (?) des Steinbocks (= γ), E. ½ Elle.
Am 15. (geht auf) Saturn gleich nach Sonnenuntergang.
Des Nachts am 17. erscheint am Morgenhimmel Mars, darunter vom Doppelgestirn der östliche am Schwanz (?) des Steinbocks (= δ), E. ½ Elle.
Des Nachts am 28. erscheint am Abendhimmel Saturn, darunter *sa* von shirû (= α in der Jungfrau), E. 1½ Elle.
Am 28. ist Tag- und Nachtgleiche.
Am 29. ist Merkur am Abend in *ku* (= Widder) im heliakischen Aufgange.

Rand: . . . . shi *tab*.
Titel am Rand: mesh-hi sha shattu 201 *(kan)* Ar-sha-ka-a sharru.
Am Rande dreimal: shattu 201 *(kan)*.
Berechnungen für das Jahr 137, welches gleich ist dem Jahre 200[1] des Arsaces, des Königs.

§ 11. Erklärende Bemerkungen.

Von P. Straßmaier.

Die astronomischen Tafeln, welche im vorhergehenden erklärt sind, sind in einer eigenthümlichen Schriftart der Keilschrift geschrieben, wie dieselbe zur Zeit der Arsaciden im Gebrauche war. Dieselbe unterscheidet sich von der gewöhnlichen, schönen babylonischen Keilschrift fast wie unsere Cursivschrift von der Druckschrift; es ist daher selbst bei gut erhaltenen Texten eine lange Uebung erforderlich, um auch nur die gewöhnlichen und bekannten Keilschriftzeichen hier wieder zu erkennen. Außerdem kommen in diesen Texten noch viele technische Schriftzeichen hinzu, die sich in bekannten Texten nicht finden und von denen bis jetzt noch keine Erklärung

[1] Bei 200 ist die 1 ausgelassen.

(60) Shabâṭu.

30 14	2: mullalu ina rîshu nûru emid;
14 7 10 *shu*	11: *Te-ut* ina mash-mashu emid;
15 1 *lal*	mushu 12: ina namâru *Dil-bat sik* (= Ishtar elish) qarnu *shah*
15 1 20 *na*	(= shahû), 1 ammat;
16 11 *mi*	mushu 22: ina namâru *An sik* (= Anu elish) qarnu *shah*
28 13 50 *mat*	(= shahû), 2½ ammat;
	26: *Gut-ṭu* ina elâtu ina *gu* erib;
	mushu 29: ina namâru *Dil-bat e te* mahrû (= Ishtar shaplish dahât mahar) sha *hi-na shah* (= shahû), 2 ammat.

(66) Adaru.

1 22 50 *tab*	mushu 1: ina namâru *Dil-bat e te* (= Ishtar shaplish dahât)
14 10 30 (oder	arkat sha *hi-na shah* (= shahû), 2 ammat;
40?) *lal*	mushu 2 (?): lilâtu *Te-ut sik* (= elish) mash-mashu mahrû,
14 8 *shu*	4 ammat;
15 2 10 *mi*	mushu 14: ina namâru *An e te* mahrû (= Anu shaplish dahû
15 8 *na*	mahar) sha *hi-na shah* (= shahû), ½ ammat;
27 24 40 *mat*	15: mullalu 1 *lal e-a* (= shubat nakri);
	mushu 17: ina namâru *An e te* (= Anu shaplish dahû) arkat sha *hi-na shah* (= shahû), ½ ammat;
	mushu 28: lilâtu mullalu *e sa* sha *absin* (= shaplish nibittu sha shirû), 1½ ammat;
	28: shuqalulu shatti;
	29: *Gut-tu* ina eribu ina *ku* namir.

Nisannu.

30 14 30	(mesh-hi) sha shattu 137 *(kan)* sha shi-i shattu 200 *(kan)* Ar-sha-ka-a sharru.

---

versucht worden ist. Ohne die vorausgehenden Berechnungen wäre es fast unmöglich gewesen, diese Texte correct zu copiren; durch dieselben aber werden wir wohl in den Stand gesetzt, fast alle astronomischen Inschriften, welche sich im Britischen Museum finden, allmählich zu verstehen, wenn dieselben nicht zu fragmentarisch oder zu stark beschädigt sind.

Die Keilschrift wurde mit einem dreieckig zugespitzten Griffel auf weichen Thon geschrieben, und alle Zeichen sind aus den drei ursprünglichen Lagen des Keilzeichens (horizontal, senkrecht und schief: 𒀸 𒁹 𒌋 zusammengesetzt. Die Zeichengruppen stellen eine Silbe dar, entweder eine einfache (Vocal mit einem Consonanten, oder einen Consonanten mit einem Vocal) oder eine geschlossene (zwei Consonanten mit einem mittlern Vocal) oder ein ganzes Wort (Ideogramme, Wörter aus einer fremden Sprache, akkadisch, welche durch assyrische Synonyme gelesen werden). Die ein-

fachen Silbenzeichen sind seit langem durch die Eigennamen der dreisprachigen Inschriften bekannt, die zusammengesetzten und die Ideogramme werden hauptsächlich durch die Varianten paralleler Inschriften und durch die Syllabare und die zweisprachigen Inschriften (akkadisch-assyrisch) erklärt, und sind bis jetzt noch nicht vollständig, systematisch, bekannt[1]. In den folgenden Bemerkungen wird der Versuch gemacht, die gewöhnlichen hier vorkommenden Zeichen übersichtlich zusammenzustellen.

I. Die Zeitangaben. Das Jahr heißt mu = šattu, šanat, hebräisch שָׁנָה, die folgende Ordnungszahl ist meistens durch angehängtes kan gekennzeichnet, z. B. šattu 201 kan Aršakâ šarru, das 201. Jahr des Königs Arsaces. Das Jahr ist in zwölf Monate eingetheilt, welche auch im Hebräischen noch die eigentlichen babylonischen Namen beibehalten haben, als: 1) Nisannu = Nisan, 2) Airu = Ijar etc. Von den Monaten können Elul und Adar als Schaltmonate verdoppelt werden, als Ulûlu šanû, der zweite Elul, und Adaru arkû, der letztere Adar. Daß auch der Nisan verdoppelt werden konnte, bezeugt die Inschrift III R. 56, l. 43[2]. Alle Monate haben abwechselnd 29 oder 30 Tage, wie leicht aus den verschiedenen Datumsangaben der zahlreichen Privaturkunden zu ersehen ist[3]. Die Anzahl der Tage eines jeden Monats scheint nicht nach einer allgemeinen Regel, sondern nach astronomischen Beobachtungen des Neumondes bestimmt worden zu sein. Bei den Mondbeobachtungen wurden hauptsächlich verzeichnet, wie aus verschiedenen Listen zu ersehen ist, die Angaben für šu = eribu, mat = napâhu, du = nazâzu, ši = namâru, das ist wohl: Untergang und Aufgang, Verschwinden des abnehmenden Mondes und Erscheinen des Neumondes[4]. Andere Ausdrücke, die mit Mondangaben in Verbindung stehen, scheinen auf Rechnungen oder Zeitunterschiede hinzudeuten, wie tab, tab-ba, šu,

---

[1] Das beste Werk hierüber ist: Dr. Rudolph E. Brünnow, A classified List of all simple and compound cuneiform Ideographs, occurring in the texts hitherto published, with their Assyro-Babylonian equivalents, phonetic values etc., Leyden, E. J. Brill, 1887.

[2] D. i. Rawlinson, A Selection from the miscellaneous Inscriptions of Assyria, vol. III, plate 56, line 43.

[3] Vgl. meine „Babyl. Texte, Inschriften von Nabonidus", Leipzig, Pfeiffer, 1888.

[4] Die Bedeutung von du = nazâzu, Verschwinden des abnehmenden Mondes, scheint aus dem Gegensatze zu ši = namâru und aus der Zusammenstellung zu folgen, wiewohl du auch andere Bedeutungen hat, als alâku gehen, kânu stehen, stellen u. s. w. Auch in den zusammengesetzten Ausdrücken, wie a-du, mi-du, si-du, die als technische Ausdrücke in ähnlichen astronomischen Tafeln sich finden, scheint eine ähnliche Bedeutung vorzuherrschen.

lal, na, mi, mat; von diesen bezieht sich wohl sicher šu (= eribu) auf den Untergang, mat (= napâhu) auf den Aufgang des Mondes; tab wird erklärt[1] durch šurrû (Anfang), hamâṭu, ediru, eṣibu, nap-haru, šanû, tappû etc. und scheint mit dem Neumonde in Verbindung zu stehen; lal (so ist wohl überall zu lesen, und nicht ner) wird erklärt durch malû (voll), šaqâlu (abwägen), maṭû etc. und scheint immer mit dem Vollmonde in Verbindung zu stehen; na (deutlich so geschrieben und nicht ina ûmi, bei Tage) wird erklärt durch elû (hoch sein, oben), šamû (Himmel), annu, zikaru etc., steht in Verbindung mit dem Vollmonde zur Zeit, wann Sonne und Mond gleichzeitig am Himmel sind; endlich mi = mušu (Nacht), ṣalmu (dunkel), eribu (Untergang), wird wohl auch in dieser Verbindung einfach die Nachtzeit bezeichnen.

In anderen astronomischen Tafeln kommen in Verbindung mit Mondangaben noch Ausdrücke vor wie: dir = atru, adru, ṣir = ṣîru, und davon Zusammensetzungen, die wohl nur durch weitere astronomische Rechnungen klargestellt werden können. Die Mondfinsterniß wird bezeichnet durch an-mi = attalû, atalû, adaru ša Sin[2].

Der natürliche Tag ûmu, hebräisch יוֹם, wird eingetheilt in: urru (ud-da), Tag und mi = mušu, Nacht, so daß urru û mušu, Tag und Nacht, ein Tag von 24 Stunden ist; der Morgen wird bezeichnet durch ud, ud-du oder die alte Form desselben Zeichens = namâru, Aufgang, der Abend durch šu = eribu, Untergang[3]. Die Beobachtungen wurden gewöhnlich gemacht am Abendhimmel: usan = šimetan, lilâtum[4], oder bei Nacht: mi = mušu, oder am Morgenhimmel: num = elâtum, elit, elamu. Die Bedeutung dieser Wörter ist durch den Gegensatz und den Zusammenhang der Texte sichergestellt. Tag- und Nachtgleiche (Aequinoctium) ist angezeigt durch das doppelte Zeichen lal = šuqalulu, oder lal mu = šuqalulu šatti; der längste und kürzeste Tag (Solstitium) durch man-du, wozu vielleicht mad-du nur eine Variante ist; das Wort wäre dann rein assyrisch und von madâdu, messen, abzuleiten, oder es ist manzazu Šamaš, Stillstand der Sonne, zu lesen.

II. Die Maßangaben. Die Datumsangaben der Monate sind einfach mit den Zahlzeichen ohne Beisatz gegeben: 1, 2, 3,

[1] Vgl. mein „Alphabetisches Verzeichniß der assyrischen und akkadischen Wörter" (Leipzig, Hinrichs, 1882—1886) n. 8586.

[2] Vgl. „Alphabet. Verz." n. 919.

[3] Vgl. dazu die vielen Belegstellen in meinem „Alph. Verz." unter den betr. Wörtern.

[4] So erklärt in einem Syllabar A H. 1330. 83—1—18, veröffentlicht von Dr. C. Bezold in den Proceedings of the Society of Biblical Archaeology, Dec. 1888.

𒐉 4, ⟨ 10, ⟨⟨ 20, ⟨⟨⟨ 30 u. s. w.; ist die Nachtzeit gegeben, so steht regelmäßig mi (= mušu) davor. Die Entfernungen der Sterne sind mit ŭ gemessen, das wohl auch hier ammat (hebräisch אַמָּה, Elle) zu lesen ist wie in den Bau-Inschriften und bei den Feldmaßen. Eine Unterabtheilung davon ist si, das vielleicht dem šu-si in den Feldmaßen[1] entspricht und dann ubanu zu lesen wäre; davon gehen dann 24 auf eine ammat, Elle[2]. Eine fernere Unterabtheilung, die in diesen Texten sich findet, ist ⟨ ŭ (das Zeichen ist überall klar und nicht mit si zu verwechseln), das bis jetzt noch nicht näher bestimmt werden kann.

III. Die Zeichen des Thierkreises. Bis jetzt war es noch nicht gelungen, die Namen der Zeichen des babylonischen Thierkreises zu bestimmen, wiewohl man mit Recht schon lange vermuthete, daß die Zeichen des Thierkreises auf den babylonischen Grenzsteinen[3] bildlich dargestellt sind und daß dieselben in den entsprechenden Texten (z. B. III. R. 43, 32. d.: „ilâni mala ina elî narê annî mala šun-šunu zakru, „all die Götter, deren Namen auf diesem Denkstein erwähnt sind") namhaft gemacht werden. Da ähnliche Abbildungen sich häufig auf Sculpturen und besonders auf Siegelcylindern wiederfinden, so darf man wohl annehmen, daß diese Sternbilder des Thierkreises von den alten Babyloniern besonders verehrt wurden. Erst durch die obigen Berechnungen war es möglich, mehrere Zeichen mit Sicherheit zu bestimmen, als in inniger Beziehung stehend zum Thierkreise. Dieselben Zeichen kehren auch oft wieder in Verbindung mit Zahlenreihen auf ähnlichen astronomischen Tafeln, die

[1] Vgl. Dr. Jules Oppert, Mémoires divers relatifs à l'archéologie assyrienne, premier fascicule: les mesures assyriennes de capacité et de superficie, Paris 1886.

[2] Vgl. Alberuni's India. An account of the religion, philosophy, literature, geography, chronology, astronomy, customs, laws and astrology of India about 1030. By Dr. C. Sachau, London 1888, vol. II, pag. 67, chapt. LV. „The only Hindu traditions we have regarding the distances of the stars are those mentioned by Ya'kûb Ibn Târik in his book, The compositions of the Spheres, and he had drawn his information from the well-known Hindu scholar who, A. H. 161 (d. i. A. D. 777; wahrscheinlich ist die Gesandtschaft vom Jahre A. H. 136 = A. D. 753 gemeint) accompanied an embassy to Bagdâd." First, he gives a metrological statement: „A finger (d. i. ubanu) is equal to six barleycorns which are put one by the side of the other. An arm (yard, d. i. ammat Elle, πῆχυς im Almagest) is equal to twenty-four fingers. A farsakh (d. i. das persische Wort für Parasanga) is equal to 16000 yards. Here however, we must observe that the Hindus do not know the farsakh, that it is, as we have already explained, equal to one half a yojana." Further Ya'kûb says: „The diameter of the earth is 2100 farsakh, its circumference $6596^{9}/_{25}$ farsakh."

[3] Vgl. III. R. 45; IV. R. 43, und die vorliegender Schrift beigefügte Tafel des Thierkreises.

noch im Britischen Museum aufbewahrt sind, und wir gehen nicht fehl, daraus folgende Reihenfolge herzustellen: **Ku, te, maš, nangar, a, ki** (dafür in 189 u. 201 **S A: absin** = širû), **bir** (= nûru), **gir, pa, šah, gu, zib.** Von diesen Zeichen finden sich alle in unseren beiden Texten Sp. 128 und Sp. 129 mit Ausnahme von zib und können durch Rechnung identificirt werden; nur für **te** und **maš** wird hier das verdoppelte Zeichen **te-te** und **maš-maš** (= maš-mašu) gebraucht. Welche assyrische Namen diesen Zeichen entsprechen, ist nicht recht klar; doch mögen folgende Bemerkungen etwas dienen.

Gir, oder, wie es in diesen Texten geschrieben wird, **gir-tab** wird in den Syllabaren erklärt mit zu-qa bul-bu (oder zu-qa-qi-bu?) = aqrabu, Skorpion; — **te** = temennu, dahû, bullû, adâru etc.; — **bir** (die alte Form für **ud**) = nûru (Licht), namâru (erscheinen, leuchten), kann auch **erim** und **ṣab** = ṣâbu (Krieger) gelesen werden; — **zib** = zibbu, šimtan; — **ki** = ašru (Ort), qaqqaru, irṣitum (Erde) etc.; — **a** = mû (Wasser), aplu (Sohn) etc.; — **gu** ist sonst fast ausschließlich nur als Silbenzeichen gu bekannt; — **nangar** oder **nagar** = **nangaru**, mag in Beziehung stehen mit nagiru; — **šah** scheint das anscheinend aus **šu** und **bir** zusammengesetzte Zeichen gelesen werden zu müssen; es ist wohl aus igi und piru zusammengesetzt und entspricht dem assyrischen Thiernamen šahû, Steinbock (ibex, der auch häufig auf Sculpturen und Siegeln dargestellt ist, nicht Tiger oder Bär, noch auch Stinkthier); — **maš** oder **bar** = mâšu, bâru, das doppelte Zeichen ist gleich mâšu und maš-mašu, tuâmu (Zwillinge) etc.; — **pa** kann auch **had, hud, kun, sig** gelesen werden und entspricht den assyrischen Wörtern haṭṭu (Scepter), namâru (erscheinen), nabâṭu (aufgehen), elâtu (Morgenhimmel?) etc.; — **ku** = ašâbu (wohnen), šubtu (Sitz), auch kalbu (Hund; man vergleiche dazu, daß auf den Grenzsteinen unter den Bildern des Thierkreises auch stets ein Hund erscheint). Für weitere Erklärungen und Belegstellen ist zu verweisen auf das oben citirte Werk von Dr. Brünnow und auf mein „Alphab. Verzeichniß" unter den betreffenden Wörtern und Zeichen.

Die genauere Lage in den betreffenden Zeichen des Thierkreises wird bestimmt durch Beifügung einzelner Wörter, wie: **sak** = rîšu, Kopf, Anfang, z. B.: rîšu **ku**, rîšu **gu**, rîšu **gir**, rîšu **a**, rîšu **ki**, rîšu **te**, rîšu **nangar**, rîšu **bir** (= nûru) etc.; oder pu-u[1] Mund, wie pu-u maš-mašu, oder til = kîtu, Ende, wie ina kît **te-te** am Ende von

[1] Die Lesung pu-u ist nicht ganz sicher, die Zeichen können auch zu še-bat, še-bi verbunden werden.

te-te, ina kît maš-mašu, oder hi-na (? vielleicht Schwanz[1]) in hi-na šah, oder si = qarnu (Horn) in qarnu (= si) šah; eine eigenthümliche Bestimmung findet sich bei dem Zeichen pa in ka-tar = dalâlu, našâqu, und bei maš-mašu in maš-mašu ša rî'û (= siba), Zwillinge des Hirten. Ferner kann bei den meisten Zeichen noch die nördliche oder südliche Lage angegeben werden. Die Namen der Himmelsgegenden (šâru) sind im Assyrischen: šar si-di = iltânu, Norden, šar (giš)gal-lu = šûtu, Süden, šar kur-ra = šadû; Osten, šar mar-tu = aharrû, Westen; in diesen Texten wird nur die abgekürzte Schreibweise gebraucht: si = iltânu, (giš)gal = šûtu, Süden; Osten und Westen wird nur durch die Zeitangabe, erstere und letztere, bezeichnet, die Abkürzung mar = aharrû und 𒆳 = šadû kommt in diesen Texten nicht vor. So haben wir hier nangaru ša šûtu und nangaru ša iltânu, nûru ša šûtu und nûru ša iltânu, šah ša šûtu u. s. w.

IV. Namen der Planeten. In den früheren astrologischen Werken aus Assyrien, besonders von der Stadt Kalchu (jetzt Nimrûd), werden die Planeten (an lu-bat meš vielleicht = bibbu) häufig erwähnt und fast immer mit verschiedenen Gottheiten in Verbindung gebracht. Aus den vielen astrologischen Fragmenten, die noch im Britischen Museum auf die Herausgabe harren, zu schließen, scheint die Astrologie eine Hauptbeschäftigung der damaligen Priester gewesen zu sein, und einzelne ihrer astrologischen Werke umfaßten mehr als 200 Tafeln mit kleiner Schrift, waren also von einem Umfange wie etwa der Pentateuch von Moses. Das astrologische System von Assyrien, wie es jetzt noch in Fragmenten uns vorliegt, ist wahrscheinlich zur Zeit von Sargon von Babylon her eingeführt worden und reicht in Babylonien wohl bis in die älteste Zeit zurück. Schon auf den alten babylonischen Grenzsteinen finden wir unter den Zeichen des Thierkreises auch Sonne, Mond und den Planeten Venus dargestellt: die Sonne an ud = Šamaš, der Mond an 30 = Sin und Venus an dil-bat = Ištar. Für weitere Belege und Varianten vergleiche man mein „Alphab. Verzeichniß" unter den betreffenden Wörtern. In unseren astronomischen Texten aus der Arsaciden-Zeit werden die Planeten also bezeichnet: Dil-bat = Venus, An = Mars, Gut-tu = Merkur, Te-ut = Jupiter, Genna = Mullalu, Saturn. Da die wirkliche Aussprache dieser Zeichen nicht feststeht, so mögen folgende Erklärungen aus Syllabaren einige Fingerzeige geben[2].

[1] Die Lesung hi-na scheint nach klareren Texten sehr unwahrscheinlich; das Zeichen scheint aus kam und maš zusammengesetzt zu sein, die Bedeutung ist unsicher.

[2] Für die Belege vgl. das oben citirte Werk von Dr. Brünnow und mein „Alph. Verz.".

Dil-bat (= nabû verkündigen) wird der Göttin Istar gleichgesetzt; An = dem Gotte Anu, oder ilu Gott, kakkabu, Stern, elû hoch, šaqû hoch, šamû Himmel u. s. w. Gut-tu = gud (= alpu, Stier) und ud leuchtend (namru), weiß (pişû), entspricht dem Gotte Marduk und wird durch qardu, gewaltig, erklärt; Genna zusammengesetzt aus dumu und deš, wird erklärt durch ginû, šerru, şihru, mu'irru, ukkudu, mullillu, mullalu etc., Te-ut ist in dieser Verbindung nicht weiter bekannt.

Bei den Planeten wurde besonders beobachtet: ihr Stand in den Zeichen des Thierkreises oder bei größeren Sternbildern, ihr heliakischer Auf- oder Untergang, ihre Opposition und ihr Kehrpunkt. Der Stand der Planeten wurde bezeichnet durch te = dahû, dihû (nahe sein), wobei meistens die Entfernung durch Grade (ammat, si, u) angegeben wird; die östliche oder westliche Lage aber durch ši = mahar, mahrû (vorne, der erstere, westlich), oder ar, ub, das hier, aus dem Gegensatze zu schließen, sicher arkat, arkû (hinten, der letztere, östlich) bedeuten muß, wiewohl diese Bedeutung des Zeichens bis jetzt noch nicht weiter bekannt ist. Einigemal erscheint dafür mat (das Zeichen ist an den betreffenden Stellen klar und kann nicht mit ši noch mit ar verwechselt werden, vielleicht ist es kašâdu, kaššud zu lesen), das hier nach dem Zusammenhange nur Mitte, der mittlere bedeuten kann. Die nördliche und südliche Lage wird hier eigenthümlich bezeichnet, wie aus den Berechnungen sicher steht, durch sik, über, darüber, gegen Norden, und e, unter, darunter, gegen Süden; danach wäre sik = eliš (oben), e = šapliš (unten) zu lesen, und es ließe sich IV. R. 3, 3. a. vergleichen, wo sik num mit „eliš u šapliš, oben und unten" übersetzt wird.

Der heliakische Auf- und Untergang wird auch hier wieder mit ši = namâru und šu = eribu (die Construction erfordert an diesen Stellen das Particip namir, aufgehend, erib untergehend) bezeichnet, und dann steht vor dem Namen des Sternbildes oder vor dem Zeichen des Thierkreises die Präposition ina, in.

Die Opposition der Planeten mit der Sonne ist bezeichnet durch e-a, ein Ausdruck, der nur durch die obigen Rechnungen sichergestellt und sonst nicht weiter bekannt ist. Wir greifen wohl nicht fehl, wenn wir denselben für eine Variante von u-a halten, das V. R. 40, 8. e. erklärt wird durch šubat nakri, Wohnung des Gegners, entgegengesetzter Standpunkt. Wie die davorstehenden Zeichen 𒐈𒐈𒁹 zu verbinden und zu lesen sind, ist nicht recht klar: entweder 2 ina oder 1 me oder 1 lal;

genauere Berechnungen und Varianten aus anderen ähnlichen Texten werden wohl später auch hierin Klarheit schaffen.

Der Kehrpunkt der Planeten, wann dieselben stationär sind, ist bezeichnet durch uš = emidu (stehen, Particip emid, stillstehend); dabei ist meistens das Zeichen des Thierkreises mit der Präposition ina, in, angegeben.

V. Namen der Sterne. Die meisten Sterne, welche in unseren Inschriften erwähnt werden, sind nach ihrer Lage in den Zeichen des Thierkreises benannt. Zu den bereits oben erwähnten Bezeichnungen mag hier noch beigefügt werden, daß das Zeichen gir(-tab) näher bestimmt wird durch murub = qablu (Mitte), und durch e = iku, qâbu (?), in der Verbindung: qablu ša rîšu aqrabi, und qâbu (?) ša rîšu aqrabi; ebenso das Zeichen a durch is-kun (kun allein wäre gleich zibbatu, Schwanz, arkat Ende), und durch nir = sepu, Fuß, also in der Verbindung: is-kun a = Schwanz des Löwen, und sepu arkû ša a = der hintere Fuß des Löwen; es findet sich auch in ähnlichen Inschriften sepu arkû ša gu. Außer den Zeichen des Thierkreises kommen in unseren Texten noch folgende Namen von Sternen oder Sternbildern vor:

1. is-da = pidnu (das Zeichen ša, welches mit der Aussprache na in einem assyrischen Syllabar III. R. 70, 12 gegeben wird, ist sicher nur ein Schreibfehler des assyrischen Schreibers für da, wie solche Fehler bei Umschreibung der babylonischen Zeichen öfters vorkommen bei den Assyrern, da die Zeichen da und ša sehr ähnlich sind) ist nicht die Ekliptik, sondern, wie die Berechnung ergibt, der Aldebarân α im Stiere; das Arabische hat das Wort noch erhalten in fadân, ein Paar Ochsen, die an den Pflug gespannt sind, Pflugochsen, faddân, ein Feld, das ein Paar Ochsen an einem Tage bearbeiten können, hebräisch פַּדָּן; vgl. Schrader, Die Keilinschriften und das Alte Testament (KAT²), S. 612.

2. gar = narkabtu, Wagen (gewöhnlich wird in den historischen Texten is-gar oder is-mar = narkabtu gebraucht); es wird näher bestimmt durch Beifügung der nördlichen oder südlichen Lage, und durch vorgesetztes šur = šûru, Stier (oder šurrû, Anfang ?), als šur gar ša iltânu, šur gar ša šûtu.

3. lugal = šarru, König, α im Löwen, Regulus; als nähere Bestimmung kommt noch vor: mâru ša 4 -u arkû šarru, was wohl zu übersetzen ist: der vierte Sohn, oder der vierjährige Sohn hinter dem König; es entspricht dem ρ im Löwen.

4. absin (= dara?). Dieses Zeichen ist schwer zu erkennen; erst nach längerer und wiederholter Untersuchung des Originaltextes stellte sich

heraus, daß es aus **ki** [cuneiform] und hal [cuneiform] zusammengesetzt ist, und wirklich finden sich diese beiden Zeichen getrennt geschrieben in Parallelstellen ähnlicher Texte. Nach den Angaben von Dr. Brünnow (l. c. n. 9640) heißt es kí-dili-min-nabi, d. h. ki mit doppeltem dili [cuneiform], ist **ab-si-in** zu sprechen und heißt auf Assyrisch še-ir-'-u, šêr'û oder širû. Ob damit **dara** = salatum, litû, **dara** = turâhu, **dara** = da'mu, dâmu, **dara** = mut = da'mu, die alle fast dieselbe Zeichengruppirung zeigen, identisch ist, scheint mehr als fraglich zu sein. Nach den obigen Berechnungen ist es eine Sterngruppe in der Jungfrau. Es wird näher bestimmt durch šur = šûru, šarû etc., als **šur ši absin** = šarû (?) mahrû širû, und durch **sa** = nabû (verkündigen), nibittu Name, als: **sa** ša širû.

6. **kirrud** = hurru. Das Zeichen ist, wie eine genaue Untersuchung des Originaltextes zeigt, zusammengesetzt aus **lagab** und **dûgu**, nicht aus **ki** und **gi** [cuneiform], wie die assyrische Form vermuthen ließe. Nach der Berechnung bezeichnet es α im Skorpion, den Antares.

7. **dur** wird in dem oben citirten, von Dr. Bezold publicirten Syllabare AH. 1330, 83—1—18 erklärt durch tur(ru), riksu, nap-haru, kaluma, abunnatum, ezimtum, kullatum; hier in diesen Texten steht es nur in Verbindung mit folgendem nu-nu, welches vielleicht das rein assyrische Wort nûnu (Fisch) darstellt, und somit wäre **dur nu-nu** einfach als kullat nûnu, die Gesammtheit der Fische, zu erklären, da nach den Berechnungen das Sternbild auch wirklich im Zeichen der Fische steht. Es wird näher bestimmt, fast an allen Stellen, wo es vorkommt, durch vorhergehendes **mat**, welches wohl Mitte bezeichnet und etwa kašâdu, kaššud zu lesen ist nach analogen Stellen aus astrologischen Texten; vgl. „Alphab. Verzeichniß" n. 4243, n. 4225. Einigemal findet sich auch arkat ša kullat nûnu, das Ende der Gesammtheit der Fische.

8. kak-ban ist der lang gesuchte Sirius, wie obige Rechnungen mit Sicherheit beweisen. Derselbe steht in enger Verbindung, wenn er nicht identisch ist mit dem Sterne [cuneiform] kakkab mišrê; doch vergleiche man darüber Dr. P. Jensen in der Zeitschrift für Assyriologie I. S. 244 ff. und die später folgenden Erwiderungen von Oppert, Halévy, Mahler ꝛc.

Ueber die bis jetzt bekannte astronomische Literatur der Babylonier vergleiche man die gute übersichtliche Zusammenstellung bei Dr. C. Bezold, Kurzgefaßter Ueberblick über die babylonisch-assyrische Literatur, Leipzig 1886, S. 225 ff., und Professor A. H. Sayce in den Verhandlungen der Society of Biblical Archaeology, vol. III.

Fünftes Kapitel.

Haupt-Ergebnisse.

§ 1. Chronologische Ergebnisse.

Ueber die Unsicherheit, welche in betreff der babylonischen Zeitrechnung in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts noch herrschte, gibt uns der wohlorientirte Chronologe Ideler ein zutreffendes Zeugniß[1]: „Wir finden nirgends", sagt er, „eigenthümliche chaldäische Monate und bei keinem Schriftsteller die Jahre nach einer chaldäischen Aera gezählt. Wir werden also jene Frage (— Von welcher Beschaffenheit war die chaldäische Zeitrechnung? —) nur muthmaßlich beantworten können."

Mag nun auch seit Ideler auf diesem Gebiete manches geklärt sein, so wird es doch immerhin von Interesse sein, dasjenige zusammenzustellen, was sich mit voller Sicherheit aus der Interpretation unserer Keilinschriften ergeben hat.

Zunächst hat die seleucidische Aera eine derartige Festigkeit erlangt, wie sie kaum eine andere vor der christlichen Zeitrechnung besitzt. Die Angaben, welche bei den Jahren 189 und 201 SA in den Tafeln gemacht sind, weisen auf eine Gesammtheit von astronomischen Erscheinungen hin, die nur für die Jahre — 122 und — 110 passen, und zwar mit einer Ausschließlichkeit, welche sich auf Jahrtausende erstreckt. Mit der seleucidischen Aera wird nun in den vorliegenden Tabellen gleichzeitig die arsacidische verbunden, so daß wir jetzt beide mit gleicher Sicherheit bestimmen können.

Es ist:	— 122	=	125 Arsac. A.	=	189 SA.
also	— 246	=	1 „	=	65 „
und	— 310	=	. . . .		1 „

[1] Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie von Dr. Ludwig Ideler, I. Bd. S. 202.

Ideler unterschied eine doppelte seleucidische Aera: eine chaldäische und eine syro-macedonische[1]; erstere ließ er beginnen mit dem Herbst — 310, letztere mit dem Herbst — 311. Dr. Eduard Mahler[2] setzt ebenfalls den Beginn dieser letztern auf den Herbst — 311. Wenn wir von der ersten Angabe Idelers absehen, so stimmen beide Gelehrte mit unserem Resultate überein, nur ist bei den vorliegenden Tafeln der Jahresanfang ein halbes Jahr später anzusetzen, daher 1 SA = — 310. Auch die Differenz mit dem Jahresanfang läßt sich durch andere Inschriften aufklären. P. Straßmaier hat in der Zeitschrift für Assyriologie (Bd. III) einige Arsaciden-Inschriften veröffentlicht, unter diesen hebt die 11. (S. 137) also an: **šanat 170 kan Di-mit-ri-su arah Adaru etc.**

Darauf folgt weiter: **arah Airu 14 na**, ohne daß die Jahreszahl eine Aenderung erlitten, also begann das 170. Jahr des Demetrius vor dem Adar mit dem Thischri, d. h. im Herbst. Die Tafel selbst enthält ein Horoskop und gibt für die Nacht des 6. Adar Constellationen an, die so ausschließlich für den 28. Februar — 141 passen, daß sie in ihrer Gesammtheit kaum wieder 200 Jahre vor- und nachher eintreffen konnten. Daraus folgt dann von selbst, daß das Jahr des Horoskops nicht nach dem Regierungsantritt eines der bekannten Demetrius gezählt worden ist. Da andererseits 170 SA = — 141 ist, so folgt, daß das Tablet nach der seleucidischen Aera datirt ist, aber mit dem Jahresanfang im Herbst, weshalb vielleicht zur Unterscheidung Demetrius gesetzt wurde.

Auch die erstgenannte Ansicht von Ideler, daß es eine chaldäische Aera gegeben, die gerade um ein Jahr später als die syro-macedonische ihren Anfang genommen, dürfte vielleicht nicht einfach von der Hand zu weisen sein. Ein directes Zeugniß läßt sich dafür allerdings nicht beibringen, aber einen Wahrscheinlichkeitsgrund können wir doch anführen. P. Straßmaier macht bei der vierten der oben erwähnten Inschriften[3] die Bemerkung: „Aus den Doppeldaten dieser Inschrift lernen wir mit Sicherheit, daß das Jahr der Arsaciden-Aera mit dem Monat Thischri beginnt, während die seleucidische Aera mit dem Monat Nisan den Anfang macht; denn nur so lassen sich die obigen Zahlen verstehen: der Monat Tebeth des Jahres 152 ist das Jahr 216, und der Monat Thammuz des Jahres 152 ist das Jahr 217 der seleucidischen Aera." Da nun zwischen 152 und 216 dieselbe Differenz 64 ist wie bei der Angabe unserer ersten

[1] A. a. O. S. 223 und 224.

[2] Chronologische Vergleichungstabellen, 1. Heft 1888, von Dr. Eduard Mahler.

[3] A. a. O. S. 132.

Planetentafel am Ende: 125 gleich 189, so mußte, falls das Jahr am Kopf, also beim Nisan angemerkt stehen sollte, geschrieben sein: 124 gleich 189. Daraus folgt nun, daß die Chaldäer das Arsaciden-Jahr um ein halbes Jahr später beginnen ließen, als das seleucidische. Unmöglich ist es nun nicht, daß die Chaldäer, um beide Jahre in Einklang zu bringen, den Jahresanfang vom Frühjahr auf den folgenden Herbst verlegt haben, und es wird dies wahrscheinlich, falls die Ideler'sche Ansicht positive Unterlagen hat.

Durch unsere Tafeln werden noch zwei Schwierigkeiten beseitigt, die Dr. Oppert[1] gegen die seleucidische und arsacidische Aera vorbringt. Zunächst stimmt er darin mit Dr. Mahler und somit nahezu mit unseren Tafeln überein, daß die seleucidische Aera mit dem Jahre — 111 ihren Anfang nehme, meint aber, daß nur dann diese Aera vorausgesetzt werden dürfte, falls der Name Seleukos dabei verzeichnet stehe. Dieser Einwand wird durch die vorliegenden drei Tafeln und ebenso durch die beiden anderen n. 9 und n. 11 von P. Straßmaier in der Zeitschrift für Assyriologie publicirten sofort widerlegt, da in ihnen die Aera nicht nach Seleukos benannt ist; außerdem liegen uns noch mehrere nicht edirte Tafeln vor, bei denen dasselbe zutrifft und doch, wie oben, die Jahre sicher nach der seleucidischen Aera gezählt werden. Weiter glaubt Dr. Oppert annehmen zu dürfen, daß die Arsaciden-Aera mit:

1 Arsac. A = — 255 im Herbst

beginne. Eine Anwendung hiervon macht er bei der Uebersetzung der schon erwähnten Straßmaier'schen Inschrift n. 9, die den Verlauf einer angegebenen Mondfinsterniß[2] enthält. Doch schauen wir uns die Jahresangabe dieser Tafel nur an, so werden wir leicht finden, daß auch sie in ihrer Angabe mit der unsrigen übereinstimmt. Die Angabe lautet:

šanat 168 kan ša ši-i šanat 232 kan Ar-ša-ka-a.

Sie ist, wie wir sehen, vollständig analog mit denjenigen von 189 und 201 SA, und der Unterschied 232—168 ist genau wieder 64. Somit

[1] Comptes rendus, tome 107, p. 467 u. 468.

[2] Insofern diese Mondfinsterniß für die Oppert'sche Ansicht eine neue Stütze abgeben sollte, dürfte sie wohl durch die sachliche Uebersetzung eben dieses Tablets in der Zeitschrift für Assyriologie, Bd. IV. S. 76 hinfällig gemacht sein. Auch seine erneute Untersuchung ebendaselbst S. 174—185 ist nicht überzeugend, da die Namen der Planeten unrichtig identificirt werden. Wir stimmen ihm daher vollständig bei, wenn er ebendaselbst S. 185 sagt: „Tous les déchiffrements étayés sur cette base erronnée sont donc à regarder d'ores et déjà comme nuls et non avenus et doivent être signalés aux astronomes comme présentant à leur égard tous les périls d'un cercle vicieux.“

sind auch in dieser Tafel (n. 11), selbst abgesehen vom Inhalte, die Aeren keine andere als die seleucidische und die arsacidische.

Die Festlegung der Aeren, die zur Zeit der macedonischen Herrscher in Babylon in Gebrauch waren, wird immer einige Schwierigkeiten haben, die allerdings, falls astronomische Angaben nach einer solchen Aera datirt sind, jetzt leichter und zuversichtlicher erledigt werden können.

Die Jahre in unserer seleucidischen Aera sind sogen. gebundene[1] Mondjahre. Die Babylonier hatten, wie wir gesehen, Mondmonate zu theils 30, theils 29 Tagen, deren Zahl jedoch nicht nach dem mittleren Neumond, wie bei den Griechen, bestimmt wurde, sondern in innigem Verbande mit dem wirklichen Neumonde nach dem Neulicht sich richtete. Wollten sie nun in Bezug auf die Anzahl der Monate für das Jahr mit dem Sonnenjahr in Einklang bleiben, so mußten sie durchschnittlich unter 11 Jahren 7 mit 12 und 4 mit 13 Monaten ansetzen. Sie hatten, wie auch jetzt noch die Juden, Schaltmonate, aber ohne sonstige Schalttage. Das Mondjahr der Chaldäer wurde schon von Fréret kräftig vertreten, so daß selbst Ideler, der den Babyloniern lieber das ägyptische Jahr zuweisen möchte, doch nicht umhin konnte, die Hypothese Frérets als wahrscheinlich hinzustellen. Darin wich er jedoch von jenem ab, daß er sich nicht entschließen konnte, den Chaldäern ein ungebundenes Mondjahr, d. h. nur Jahre mit 12 Mondmonaten zuzuschreiben. Er bestritt die saros, neros und sossos[2] der Babylonier nicht, aber wehrte sich dagegen, daß nur mit Hilfe dieser großen Perioden ein Zusammenhang mit dem Sonnenjahr hergestellt sei. Ideler war, falls man den Babyloniern Mondmonate zuschreiben wollte, unbedingt für das gebundene Mondjahr. Darin hat er auch vollständig Recht behalten. Die Babylonier hatten wirkliche Schaltmonate, wie wir es für das Jahr 189 S A gesehen haben. Für andere Jahre geben die vielen Inschriften Zeugniß, welche P. Straßmaier veröffentlicht hat; ich erinnere nur an seinen Nabonidus, in welchem das 1., 3., 6., 12. und 15. Jahr einen zweiten Adar hatten und außerdem noch das 10. einen zweiten Elul.

---

[1] Das Mondjahr ist gebunden, wenn es durch Einschaltung mit dem Sonnenjahr verbunden bleibt, dagegen ungebunden, wenn es immer nur 12 Monate enthält, somit höchstens nach längeren Perioden in Bezug auf den Jahresanfang mit dem Sonnenjahr wieder zusammenfällt. Die Araber haben eine solche Zeiteintheilung.

[2] Ueber diese Perioden herrschen die verschiedensten Ansichten; einige sagen, es sei: saros = 3600, neros = 600 und sossos = 60 Jahren, andere: nur soviel Tage; andere wieder meinen — und das scheint das Wahrscheinlichere —, saros bedeute die chaldäische Periode von 18 Jahren und 11 Tagen, sind aber dann in Ungewißheit über neros und sossos.

Die Thatsache steht also fest, aber wie war die Art der Einschaltung? Hatten die Babylonier hierin ein festes Gesetz, oder ließen sie noch innerhalb gewisser Perioden, z. B. von 11 Jahren, eine Auswahl in Bezug auf die einzelnen Jahre zu? Letzteres scheint bislang das Wahrscheinlichere, da bei einer festen Regel kaum je zwei Schaltjahre aufeinander folgen durften, und doch finde ich in den brieflichen Mittheilungen von P. Straßmaier derartige Fälle, wenngleich sehr selten und vielleicht unsicher: Schaltjahre waren Cyrus 2 und 3, Darius 11 und 12 (?). Auch Dr. Oppert ist der Ansicht, daß man bei der Einschaltung sehr willkürlich vorangegangen sei. Daraus würde aber folgen, daß die Babylonier bei Zurückbestimmung des Datums auf einige Jahrzehnte in nicht geringer Verlegenheit sich befunden haben müssen, es sei denn, daß officielle Listen über alle aufeinander folgenden Monate und Jahre streng geführt worden sind. Letzteres auch angenommen, bleibt doch Idelers Einwand[1] bestehen: „daß sie eine fest geordnete Zeitrechnung haben mußten, denn wie hätten sonst die griechischen Astronomen, die sich ihrer Beobachtungen zur Begründung der Mondtheorie bedienten, die Data derselben mit so vieler Zuverlässigkeit angeben können?“ Idelers Ansicht freilich, welche zu seiner Zeit die allgemeinere war, daß die Chaldäer keine eigene Zeitrechnung gehabt, sondern sich der ägyptischen bedient, oder doch höchstens für das bürgerliche Leben nach dem Mond gerechnet hätten, ist, wie wir gesehen, hinfällig. Unsere Tafeln sind astronomischer Natur und lassen von der ägyptischen Zeitrechnung nur eine Andeutung in den Sirius-Erscheinungen durchblicken. Uebrigens bedarf obige Meinung bloß einer wenig veränderten Form, um nicht nur annehmbar, sondern auch sehr wahrscheinlich zu erscheinen. Man könnte so sagen: Die Astronomen selbst bedienten sich einer doppelten Zeitrechnung: einer, die als Grundlage die Bewegung des Mondes hatte, einer andern, die mit dem Lauf der Sonne in Verbindung stand. Denn wie hätten sie sonst die Positionen der Planeten, selbst des Merkur, auf einige Grade genau vorherbestimmen können? Sie mußten mit der Länge des Sonnenjahres sehr bekannt sein, und wohl zunächst ihre Rechnungen auf ein in irgendwelcher Form geordnetes Sonnenjahr bezogen haben, um die Resultate dann von da aus auf das Mondjahr zu übertragen. Leider liegen uns keine Documente vor, die uns einen positiven Einblick gewähren könnten.

[1] A. a. O. S. 202.

Was den Anfang des Jahres betrifft, so haben wir schon gezeigt, daß die seleucidische Aera, wie sie in unseren drei Tafeln vorliegt, ihre Jahre mit dem Nisan, also im Frühjahr begann. Es scheint in dieser die alte Ueberlieferung festgehalten zu sein. Denn nach den von P. Straßmaier publicirten Inschriften aus den Regierungsjahren des Nabonidus und des Nabuchodonosor haben wir bei beiden ein Accessionsjahr[1]. Bei dem erstern geht es vom Sivan über den Thischri hinaus bis zum Adar, beim letztern ist klar der Thammuz[2] vertreten und mit Einschluß des Thischri noch der Kislev. Daraus geht mit voller Evidenz hervor, daß der Thischri und somit der Herbst nicht den Jahresanfang bildete. Wenn wir nun hierauf fußend den babylonischen Jahresanfang[3] überhaupt auf den ersten Nisan, also in das Frühjahr verlegen, so dürften wir wohl kaum zu weit gehen.

Die Verlegung auf den Thischri oder Herbst wird wohl eine Folge der macedonischen Herrschaft gewesen sein, da ja die Macedonier im Herbst den Jahresanfang feierten und keine Inschrift vor der arsacidischen Aera bekannt ist, welche den Jahresanfang auf den Thischri setzt.

Wenn wir nun auch von allen damals gebräuchlichen Aeren den Jahresanfang wüßten, so hätte die genaue Datumsbestimmung bei irgend einer Angabe doch noch ihre Schwierigkeit, da der betreffende Anfangspunkt[4] bei einem gebundenen Mondjahr immer ein schwankender ist. Bei der ersten Tafel (189 S A) fiel der erste Nisan auf den 25. März, bei

---

[1] Ein Accessions- oder Antritts-Jahr hatte man jedesmal, wenn der Regierungsantritt eines neuen Herrschers innerhalb des laufenden Jahres fiel; es umfaßte also die noch fehlenden Monate.

[2] Vgl. die Inschriften von Nabopalassar in „Zeitschr. für Assyrologie", Bd. IV, S. 121, n. 19, wo in derselben Inschrift der Monat Airu des 21. Jahres des Nabopalassar und der Monat Thammuz des Accessionsjahres von Nabuchodonosor erwähnt wird.

[3] Dr. Oppert läßt in seiner Chronologie biblique (p. 11 u. 12) das assyrische Jahr im allgemeinen mit dem Nisan beginnen, verlegt aber den Anfang des sogenannten Eponymen-Jahres aus sehr wichtigen Gründen auf den Thischri oder Herbst: „les éponymies vont de Thischri à Elul, et non de Nisan à Adar."

[4] E. v. Herbtl meint in seinen „Astronomischen Beiträgen zur assyrischen Chronologie" S. 43, der Anfang des assyrischen Jahres falle auf den ersten Neumond vor dem Frühlingsäquinoctium. Die mögliche Zulässigkeit dieser Ansicht für die früheren Zeiten ist natürlich nicht ausgeschlossen, für die späteren seleucidischen Jahre habe ich sie für die erste Datumsbestimmung bei astronomischen Angaben dahin abgeändert, daß, wenn der Neumond des ersten Nisan vor dem Frühlingsäquinoctium fiel, das folgende Jahr ein Schaltjahr sein mußte. Diese Annahme stimmte bis jetzt mit mehreren Tafeln überein.

der andern von 201 S A auf den 10. April, bei anderen kann natürlich der Spielraum noch größer sein. Nur wenn astronomische Angaben mit dem babylonischen Datum verbunden sind, ist Hoffnung, das entsprechende julianische Datum zu bestimmen.

Eine andere analoge Frage, welche die Chronologie zu beantworten hat, ist die nach dem Anfang des bürgerlichen Tages oder nach dem Zeitpunkt der Datumsänderung. Nach den Zeugnissen, die Ideler beibringt, waren die Alten allgemein überzeugt, daß die Babylonier den Tag rechneten von einem Aufgang der Sonne bis zum andern, daß sie also die Datumsänderung am Morgen eintreten ließen. Ideler macht sich hier die Schwierigkeit, daß eine solche Voraussetzung eine Zeitrechnung nach Mondwechseln kaum vertrage. Darin müssen wir ihm Recht geben, und wir glauben hinlänglich dargelegt zu haben, daß der erste eines jeden Monates mit der ersten Sichtbarkeit der feinen Mondsichel zusammenhing. Ob vielleicht die Babylonier erst mit dem Beginn der seleucidischen Aera durch die Macedonier veranlaßt wurden, den Datumsanfang auf den Abend zu verlegen, läßt sich documentarisch nicht nachweisen, ist aber, wenn wir absehen von den Zeugnissen des Plinius, Censorin ꝛc., nicht wahrscheinlich, da sie auch schon früher nach Mondmonaten zählten. Würdigen wir aber, wie wir müssen, jene geschichtlichen Angaben, so ließe sich doch eine Erklärungsart aufstellen. Wir haben gesehen, daß die Babylonier ihre Berechnungen für den Neumond auf Mitternacht bezogen, so daß astronomisch die Datumsänderung sich mit dieser Stunde vollzog; da ist es doch nicht unmöglich, daß man den bürgerlichen Tag nicht präsumirte, sondern ihn folgen ließ auf den astronomischen. Es ist dies allerdings nur eine Conjectur, um die Autorität der Alten nicht abzuweisen.

Das letzte chronologische Element, worüber wir uns noch auszusprechen haben, ist die Tageseintheilung. Allgemein nimmt man an, daß die Babylonier den Tag in 24 Stunden zerlegt haben, in 12 Tages- und 12 Nachtstunden[1]. Es sind hier der Zeugnisse so viele, daß wir diese

[1] Außer der einfachen Stunde soll bei den Babyloniern noch die Doppelstunde in Gebrauch gewesen sein. Eine hierauf bezügliche, recht gründliche Abhandlung (Die babylonische Doppelstunde, eine chronologische Untersuchung. Stuttgart 1888) hat Dr. Bilfinger geschrieben. Wir würden uns mit dieser Anzeige begnügen, wenn nicht gegen Ende der Drucklegung dieser Schrift durch P. Straßmaier uns eine Copie einer astronomischen Tafel aus dem 7. Jahre des Cambyses gütigst übersandt worden wäre. Das 7. Jahr des Cambyses ist nach dem ptolemäischen Canon das —521. unserer Zeitrechnung; aber die Angaben der Constellationen entsprechen nur dem Jahre —522.

Thatsache nicht anzweifeln dürfen. In unseren Tafeln findet sich eine andere Eintheilung, die bei den Astronomen in Gebrauch war. Vollständig ist dieselbe ausgeprägt in den Rechnungstafeln. Der ganze Tag wird dort in sechs Theile zerlegt und jeder Theil in 60 Unterabtheilungen, so daß der ganze Tag analog wie der Kreis in 360 Theile zerfällt, wovon jeder Theil gleich 4 unserer Minuten ist. Der Rechnung wegen geht dann die Zerlegung in 60 und dann wieder in 60 noch weiter. Die Anwendung dieser Zählungsweise zeigt sich auch in den Ephemeriden, zunächst um die Dauer der Sichtbarkeit in Bezug auf den Mond auszudrücken, dann aber auch, um die Zeit anzugeben, wann der Rechnung gemäß eine Finsterniß einzutreffen hatte. Merkwürdigerweise sind hier zwei Ausgangspunkte, der Sonnen-Aufgang und -Untergang, indem jedesmal angegeben wird, wieviel Zeitgrade vor oder nach diesen Terminen die Finsterniß eintreffen würde. Die äußersten Punkte für beide berührten sich dann um Mittag oder Mitternacht.

§ 2. Astronomische Ergebnisse.

Wenn wir von astronomischen Ergebnissen sprechen, so kann es sich natürlich in erster Linie nur handeln um die Erweiterung unserer Kenntnisse bezüglich des astronomischen Wissens der Babylonier. In dieser Beziehung geben uns die vorliegenden Keilinschriften manches Neue; anderes schon mehr Bekannte wird bekräftigt und erhält eine documentarische Grundlage. Bevor wir auf die Einzelheiten eingehen, wird es gut sein, uns zu vergegenwärtigen, was denn über die Astronomie der Babylonier bisher geschichtlich feststand. Der Leser fürchte nicht, daß wir die Resultate der Schriftsteller, die mit größerer oder geringerer Glaubwürdigkeit über die Babylonier geschrieben haben, einzeln aufführen und ihre Arbeiten kritisch beleuchten werden; dieser Mühe sind wir zum Glück überhoben. Rudolf Wolf hat nach dieser Seite hin unter Benützung aller einschlägigen Quellen die eingehendsten Studien gemacht und in so befriedigender

---

Soweit sich jetzt urtheilen läßt, enthält die Tafel Beobachtungen von Planeten und von Auf- und Untergängen des Mondes, sowie die Verzeichnung zweier Mondfinsternisse. Wenn nun die Babylonier den Anfang der Finsternisse haben anzeigen wollen einmal durch $1^2/_3$ kas-bu mi-du, das andere Mal durch $2^1/_2$ kas-bu mi ana namâru, so kann kas-bu nur die Doppelstunde andeuten. — Bei der weitern Frage nach dem Ursprung der babylonischen Doppelstunde scheint Dr. Bilfinger mit dem Artikel „Zur Entzifferung der astronomischen Tafeln der Chaldäer“ in den „Stimmen aus Maria-Laach“ (Bd. XXI, S. 277 ff.) nicht bekannt gewesen zu sein; sonst wäre vielleicht die Antwort anders ausgefallen.

Weise jene Aufgabe in seiner bekannten „Geschichte der Astronomie“ [1] gelöst, daß wir uns mit voller Zuversicht seinem Urtheile überlassen können. Sein Urtheil über die Babylonier faßt er nun (S. 9) kurz in folgenden Worten zusammen: „Namentlich ist nicht zu bezweifeln, daß die Chinesen und Babylonier schon zur Zeit des Weltweisen Thales mehrere Jahrhunderte umfassende Aufzeichnungen über die auffallendsten Erscheinungen am Himmel besaßen, und durch sie bereits auf die periodische Wiederkehr entsprechender Finsternisse nach einem Zeitraum von 223 Monden oder 18 Jahren und 11 Tagen, welchen sie Saros nannten, aufmerksam geworden waren und diesen Saros zur Vorausbestimmung benützten.“ Bei der Besprechung „der ältesten Ansicht über das Weltsystem“ (S. 23) sagt er weiter: „Während die Babylonier, Chinesen und Aegypter sich damit begnügten, einzelne Erfahrungen zu sammeln, gewisse Perioden festzustellen &c., und sich bei ihnen noch kaum Spuren von irgend welchem wissenschaftlichen System finden, so schlugen dagegen schon die älteren Griechen einen ganz entgegengesetzten Weg ein.“

Bei der Besprechung des Meton'schen Cyklus, einer Periode von 19 Jahren, nach welchem dieselben Mondphasen theilweise bis auf die Stunde, aber auch mit der Differenz von über 12 Stunden zurückkehren, erwähnt Wolf wohl die Inder und Chinesen, aber nicht die Babylonier; die Kenntniß der Präcession oder auch den Unterschied zwischen siderischem

---

[1] Der volle Titel lautet: „Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. Neuere Zeit. Geschichte der Astronomie von Rudolf Wolf.“ München 1877. Sein Recensent M. Cantor, selbst Fachmann in der Geschichte der mathematischen Wissenschaften, hebt in der Zeitschrift für Mathematik und Physik (23. Jahrgang) als zutreffend hervor, daß R. Wolf sich nicht an die ihm von außen gestellte Aufgabe gehalten, sondern sowohl die Schranke der Nationalität als der vorgeschriebenen Zeit fallen lassend auch die Astronomie der ältesten Völker, soweit eine beglaubigte Geschichte möglich, in einem fast 14 Bogen starken ersten Buche an dem Leser vorüberziehen läßt. Damit es nicht scheint, daß wir, um uns eigene Mühe zu ersparen, dies Werk über das richtige Maß hervorgehoben, führen wir die eigenen Worte von M. Cantor an: „Wir wissen kaum, was wir mehr an ihm (R. Wolf) bewundern sollen, ob die Geistesarbeit, mit welcher er die Werke der großen Astronomen aller Zeiten in sich aufzunehmen und dem modernen Leser mundgerecht zu machen wußte, oder die Sammelthätigkeit, welche Einzelschriften über hervorragende Männer oder denkwürdige Ereignisse aufspürte, von deren Vorhandensein kaum Antiquariatskataloge eines Friedländer u. Sohn oder eines Gauthier-Villars Kunde geben.“

In Beurtheilung von einzelnen Persönlichkeiten ist, wie Cantor bemerkt, E. Wolf nicht immer gerecht. So ist auch das Urtheil über den hl. Cyrillus, Patriarchen von Alexandrien, in betreff des Mordes der Philosophin Hypatia nichts weniger als objectiv; eine kurze, aber treffende Widerlegung wird E. Wolf zu theil von Stöckl im Kirchenlexikon von Wetzer und Welte, 2. Auflage 1888, Freiburg, Herder.

und tropischem Jahr spricht er letzteren einfachhin ab. In Bezug auf den Thierkreis[1] oder Zodiakus sagt derselbe Gelehrte: „Welchem alten Volke in dieser Beziehung die Priorität zugehört, ob den alten Indern, Chaldäern, Chinesen, Aegyptern 2c., weiß man trotz aller darüber angestellten und zum Theil sehr umfänglichen Untersuchungen noch zur Stunde nicht, und wird es vielleicht nie wissen, da alle Zeitangaben zu unsicher und allfällig vorhandene Abbildungen zu roh und ungenau sind, und ebensowenig ist mit Sicherheit zu ermitteln, von welchem derselben er sodann, wenn auch vielleicht mit einiger Umgestaltung, auf die Griechen überging; jedenfalls wurde er von letzteren nicht erfunden, da sie anfänglich nur 11 Zeichen besaßen, indem sie durch Mißverständniß des von außen Erhaltenen die Wage mit der Schere des Skorpions zusammen warfen." Ueber die Kenntniß der Babylonier von dem Laufe der Planeten weiß das Werk von E. Wolf nichts zu berichten; die spärlichen Nachrichten darüber sind eben zu dunkel und allgemein gehalten.

Die Keilinschriften haben bislang das Dunkel auch nicht gelüftet; doch nach einer Seite hin in Bezug auf die Beobachtungen haben sie größere Klarheit gebracht. Nach Dr. Kaulen[2] haben die Babylonier vielfach im Lande Observatorien gehabt, die eigens zur Beobachtung eingerichtet waren, und die Beobachtungen müssen auch ordnungsgemäß abgehalten sein, denn die Astronomen hatten nach festgesetzten Terminen ihre Aufzeichnungen einzuschicken. Dr. Oppert[3] hat nach dieser Seite hin viele Documente untersucht und interpretirt, von denen hier aus einem (R. III, 51, 9) einige Stellen folgen mögen:

„Dem König, meinem Herrn, dein treuer Diener Mar-Istar." —

„Am 27. Tage verschwand der Mond. Am 28., 29. und 30. Tage haben wir den Mondknoten der Finsterniß der Sonne beobachtet; die Zeit verging, eine Finsterniß fand nicht statt."

„Am 1. Tage, als sich der Neumondstag des Monats Thammuz neigte, war der Mond wieder sichtbar über dem Planeten Merkur, wie ich dies schon früher dem Könige, meinem Herrn, vorausgesagt; ich fehlte nicht."

„In der Stunde (kaš-šu-ut) des Anu (Saturn[4]) erschien er im Sinken, in dem Kreise des Regulus (Haupt der himmlischen Scharen) doch war im Horizontnebel sein Streifen nicht deutlich zu erkennen."

---

[1] A. a. O. S. 188. [2] A. a. O. S. 172.

[3] Die astronomischen Angaben der assyrischen Keilinschriften von J. Oppert, 1885.

[4] Dr. Oppert hält Anu für Saturn; wir wissen, daß *an* = Mars ist.

Wenn nun auch derartige Beobachtungen astrologischen Zwecken dienen sollten, so mußten sie doch auch dazu helfen, den Boden für die Astronomie zu bereiten; und dafür, daß dieser Boden von den Chaldäern wirklich betreten worden ist, geben unsere vorliegenden und erklärten Tafeln ein kräftiges Zeugniß.

Bevor wir auf diesen Punkt näher eingehen, dürfte es gut sein, die Frage zu beantworten: Wann ist das Erkennen einer Reihe von Naturerscheinungen ein wissenschaftliches? Eine geordnete Beobachtung und die damit verbundene Aufzeichnung von derartigen Erscheinungen gehört allerdings zur Wissenschaft, ist aber selbst noch keine, sondern erst die nothwendige Vorbedingung; die Wissenschaft beginnt erst dann, wenn in diesen untereinander verschiedenen Formen das Gesetzmäßige zu Tage tritt. Hat das aufgefundene Gesetz eine so feste und bestimmte Form, daß es in irgend einer Weise gleichsam einer thatsächlichen Probe unterworfen werden kann, so haben wir eine volle wissenschaftliche Errungenschaft zu verzeichnen. Diese praktische Untersuchung kann in der Regel je nach der Natur der Erscheinungen auf die eine oder die andere Weise geführt werden. Sind wir im Stande, die Umstände, welche die Erscheinung bedingen, wenn auch in verkleinertem Maßstabe wieder hervorzurufen, so läßt sich das gefundene Gesetz experimentell bewahrheiten. Bei unseren Himmelserscheinungen müssen wir freilich auf das Experiment verzichten, aber dafür steht uns ein anderes, nicht weniger zuverlässiges Mittel zu Gebote. Ist z. B. das Bewegungsgesetz eines Planeten entdeckt und vollständig ermittelt, dann muß auch vorausbestimmt werden können, wo der betreffende Planet an einem bestimmten Tage sich in der Ekliptik befinden wird.

Diese Probe haben nun, wie wir gesehen, die Babylonier gemacht und für die damalige Zeit glänzend durchgeführt. In Bezug auf den Mond wußten sie nicht bloß den Tag des Neulichtes anzugeben, sondern auch die Zeit seiner Sichtbarkeit an diesem ersten Abend, ebenso die Dauer der Sichtbarkeit am Tage seines Verschwindens. Ferner sind ihre Angaben über die Auf- und Untergänge des Vollmondes recht befriedigend. In Bezug auf die Finsternisse beschränkten sie sich durchaus nicht auf ihre sogen. chaldäische Periode; denn vermittelst dieser allein läßt sich nicht einmal die wirkliche Sichtbarkeit einer Mondfinsterniß[1] angeben; die Babylonier aber bestimmten die Sichtbarkeit, die Stunde und die Größe

[1] Die Finsterniß vom 2. August —122 war 18 Jahre vorher überhaupt nur so klein (Gr. 0,1 Zoll), daß man sie kaum als eingetroffen bezeichnen kann; zudem fiel der Zeitpunkt für Babylon ungünstig, weil am hellen Tag.

der Finsterniß. Nur einmal haben sie entschieden gefehlt, indem sie eine Mondfinsterniß ankündigten, die gar nicht eintraf, jedenfalls in Babylon nicht sichtbar gewesen wäre. Doch hier dürfen wir die Frage aufwerfen, ob dies Vorhandensein Grund hatte in der Methode oder in einem zufälligen Rechnungsfehler. Letzteres ist wenigstens das Wahrscheinlichere, insofern sie ja bei den übrigen Angaben verhältnißmäßig nur kleine Fehler sich zu Schulden kommen ließen. In Bezug auf den Lauf der Planeten waren sie gut orientirt. Ihre Angaben über die heliakischen Auf- und Untergänge, über Opposition, Rückläufigkeit und besonders Stellung bei gewissen Fixsternen stimmen bis auf einige Grade mit der Wirklichkeit. Etwas Aehnliches können wir von keinem einzigen Volke des Alterthums aufweisen. Wir dürfen daher auch nicht versäumen, einen Irrthum zu berichtigen, der seit Biot in den Geschichtsbüchern sich festgesetzt hat. Auch R. Wolf sagt in seiner „Geschichte“ [1], wo er von den Sterncoordinaten spricht: „Sogar die alten Chinesen sollen mit Hilfe ihrer Wasseruhren die Culminationszeiten der Gestirne beobachtet haben, und zwar dienten ihnen hierbei nach Biot 28 am Umkreise des Himmels vertheilte Sterne, welche sie immer und immer wieder miteinander verglichen, für die Lagenbestimmung der übrigen Gestirne und namentlich der Wandelsterne als feste Anhaltspunkte. Mit Hilfe dieser seit undenklichen Zeiten unverändert befolgten Praxis leiteten sie die Umlaufszeiten der Sonne, des Mondes und der Planeten mit großer Genauigkeit ab, ermittelten die Perioden, welche diese Gestirne wieder in Conjunction oder Opposition zu einander führen &c. Die Chaldäer dagegen und ebenso die älteren Griechen beobachteten fast ausschließlich am Horizonte.“ Streichen wir die Chaldäer im letzten Satz und setzen sie statt Chinesen zu Anfang, so haben wir die Wahrheit, aber doch erst halb; wir müßten noch hinzufügen, daß die Chaldäer mit Hilfe dieser Normalsterne sich ein wissenschaftliches Gebäude der Astronomie errichteten, das ihnen die Mittel an die Hand gab, auch für künftige Zeiten die Planetenstellungen beinahe bis auf den Tag genau vorher zu verkünden. Merkwürdigerweise ist hier gerade von 28 Normalsternen die Rede; auch wir haben nur 28 Constellationen aufgeführt; doch ist es unwahrscheinlich, daß die Babylonier nicht auch im Wassermann und zu Anfang der Fische einen oder den andern Stern, wenn auch von einer geringern Größenklasse, sich in der Nähe der Ekliptik ausgesucht haben sollten, und das um so weniger, als sie ja alle zwölf Zeichen des Thier-

[1] A. a. O. S. 155.

kreises benützten, um die Stellungen der Planeten bei ihrem heliakischen Auf- und Untergange zu bestimmen.

Auffallend könnte es erscheinen, daß die Mittheilungen über die Sonne sehr spärlich sind und sogar die directen theilweise als fehlerhaft erscheinen. So trifft in Bezug auf den Stand der Sonne nur das Herbstäquinoctium zu, die anderen, wie Frühlingsäquinoctium und Sommer- und Winter-Solstitium, sind astronomisch nicht richtig angegeben. Wir haben schon oben bemerkt, daß diese Abweichung wahrscheinlich absichtlich gemacht worden ist, um das Jahr mehr in gleiche Abschnitte zu zerlegen. Uebrigens mußten die Chaldäer mit dem Sonnenlauf sehr vertraut sein, denn das war die erste Bedingung, um die Constellationen für die Planeten und die Sirius-Erscheinungen mit der Genauigkeit angeben zu können, wie sie es gethan. Bindende Schlüsse, z. B. auf die genaue Kenntniß des tropischen Jahres mit dem Unterschied vom siderischen und damit des Rückganges des Frühlingspunktes lassen diese beiden Tafeln noch nicht zu; wir müßten noch einige besitzen, die sich auf Jahre beziehen, welche einige hundert Jahre von den genannten entfernt liegen.

Die hier sich aufdrängende Frage: Wie haben die Babylonier es angestellt, um Mond- und Planetenpositionen vorherzusagen? dürfen wir nicht abweisen, wenn wir sie auch nur muthmaßlich beantworten könnten. Was die Mondbewegung betrifft, so mußten sie eine Art Theorie haben; denn wir finden einen vollständig ausgeprägten Rechnungsmechanismus vor, wodurch sie den einen Neumond aus dem vorhergehenden entwickelten, so daß sie von da aus das Neulicht mit seiner ersten Dauer festzustellen vermochten. Einer praktischen Prüfung können wir leider diese Rechnungen nicht direct unterwerfen, weil wir nicht wissen, auf welches Jahr sie sich beziehen; doch so viel sieht man aus dem ganzen Proceß und aus den Resultaten bei unseren drei Tafeln für die Jahre 188, 189 und 201 SA, daß sie für die damalige Zeit das Mögliche geleistet haben.

In Bezug auf die Planeten befinden wir uns in einer etwas schwierigen Lage. Doch den Anfang einer Aufklärung bietet uns eine andere Klasse von Tafeln, welche in getrennten Abschnitten nur Positionen der einzelnen Planeten enthalten. Zwei solcher Tafeln, deren Copie P. Straßmaier die Güte hatte uns zu übermitteln, haben wir vor uns liegen. Die erste ist aus dem Britischen Museum, enthält alle Planeten, aber jeden für ein verschiedenes Jahr; die andere ist im vorigen Jahre von der amerikanischen Expedition der Pennsylvania University durch Professor Dr. R. F. Harper erworben worden. Die britische, welche

einigermaßen von uns untersucht worden, enthält, besonders in der neuen Copie, hinlänglich deutlich Jupiter (sogar für zwei Jahre), Venus, Merkur, auch Saturn, natürlich mit wenig Angaben; dagegen sind die Angaben für Mars größtentheils lädirt, jedoch ist das Jahr sichtbar zugleich mit soviel Angaben, daß es sich wird verificiren lassen. Der Wunsch, hier Klarheit zu schaffen, war erst berechtigt nach Entzifferung der beiden Ephemeridentafeln, indem nur die Kenntniß dieser eine gegründete Hoffnung gewährt, den zum Theil analogen Text der anderen beiden zu enthüllen. Bevor jedoch auch dann ein entschiedener Angriff gewagt werden durfte, mußte erst feststehen, warum bei diesen letztern verschiedene Jahre für die verschiedenen Planeten auf einem Tablet zusammengestellt sich vorfinden. Diese materielle Vereinigung mußte doch wohl auf einen Zweck hinauslaufen, der, weil die Positionen der einzelnen Planeten durchaus nicht übereinstimmend waren, außerhalb des Bereichs der Tafel liegen mußte. Da lag der Gedanke nicht mehr fern, daß, weil die Planeten auch in ihrer scheinbaren Bahn ihre Perioden haben, alle Angaben zusammen die Grundlage bilden sollten für die Ephemeride eines noch kommenden Jahres. In dieser Voraussetzung waren die einzelnen Jahre nicht schwer zu bestimmen. Venus z. B. hat eine Periode von 8 Jahren, nach deren Ablauf die scheinbaren Stellungen nahezu wiederkehren. Wir werden nun die Jahre, welche sich für die einzelnen Planeten angegeben finden, nach seleucidischer Aera aufstellen und darunter die den einzelnen Planeten entsprechenden Perioden, die dann, zu der Jahreszahl addirt, bei allen dasselbe Jahr der betreffenden Aera geben müssen, falls obige Ansicht begründet ist.

Venus	228	Merkur	190	Jupiter	224	Saturn	177
Periode	8	Periode	46	Periode	12	Periode	59
	236		236		236		236

Die Uebereinstimmung ist so zutreffend, daß zweifellos die Planetenangaben dieser Jahre für die Ephemeride des Jahres 236 SA benützt worden sind. Wie nun der Uebergang bewerkstelligt wurde, kann nur dann erkannt werden, wenn z. B. die Ephemeride von 236 SA aufgefunden würde.

Das amerikanische Tablet ist ganz ähnlich gebaut; bei ihm sind jedoch die Angaben für Saturn und Mars vollständig abgebrochen, dafür aber sind darin noch einige Monddaten enthalten und gleichzeitig das Jahr 225 SA beigefügt, für welches die Zusammenstellung angeordnet ist. Jupiter ist in diesem und in dem englischen mit zwei vollen Jahren vertreten, das eine entspricht der Periode 12, das andere einer von 83 Jahren, wo oben beim englischen die Jahreszahl abgebrochen ist.

Eine vorläufige Untersuchung macht es sehr wahrscheinlich, daß wir es in beiden Tablets mit Beobachtungsresultaten zu thun haben. Die für die Venus z. B. errechneten Längen nach den in den Tafeln angegebenen Datumsanzeigen differiren in der Regel nur um Minuten von der Länge des beigefügten Normalsterns, und zwar dort immer am wenigsten, wo letzterer nicht weit von der Ekliptik entfernt liegt, also die Uebereinstimmung in Länge am leichtesten zu beobachten war. Auffallend ist noch, daß in diesen Fällen die negative Differenz zwischen ♀—✶ die vorherrschende ist, als ob die Resultate, welche man aus den Tafeln von Le Verrier für die geocentrischen Oerter der Venus erhält, etwa 10′ zu gering wären. Noch entschiedener tritt dies bei den weniger vertretenen Constellationen des Merkur hervor; bei ihm steigert sich die negative Differenz bis auf 1°. Die oben erwähnte Tafel aus dem 7. Jahre des Cambyses enthält allerdings keine Constellationen von Planeten mit Fixsternen, aber dafür Angaben von Stellungen der Planeten zu einander[1], kann uns demnach über den relativen Stand derselben zur damaligen Zeit nähere Kunde bringen. Von größerer Wichtigkeit ist die betreffende Tafel für den Mondlauf. Die Angaben für die Zeit der Finsternisse ist von geringerer Werthigkeit, da ihre Genauigkeit nur bis zu einem halben oder drittel kas-bu (= Doppelstunde) geht. Dagegen sind die Angaben für den Auf- und Untergang des Vollmondes gegebenen Falls höher anzuschlagen. Wir haben in diesem Tablet wenigstens für zehn Monate klare und deutliche Angaben, um wieviel Zeitgrade ($1^0 = 4^m$) der Mond z. B. vor Untergang der Sonne aufging. Da noch Unterabtheilungen, die bis auf $^1/_6$ Grad gehen, angegeben sind, und die Beobachtung und die Messung bei der geringen Zeitdifferenz zur Zeit des Vollmondes doch kaum einen Fehler von mehr als 1^m zulassen, so läßt sich die Mondstellung in Bezug auf die Sonne mit einem seltenen Grad von Genauigkeit bestimmen. Damit wäre dann die Hoffnung gegeben, daß die Arbeiten der Chaldäer auch unserer vorangeschrittenen Zeit noch zu gute kämen. Vorläufig möge es genügen, daß wir diesen alten Astronomen den Ehrenplatz in der Wissenschaft wieder errungen haben, der ihnen in früheren Zeiten eingeräumt worden ist.

---

[1] Die bis jetzt vollendeten Rechnungen zeigen mit Sicherheit, daß diese Angaben auf Beobachtungen beruhen; nur wird hier Mars Ni-bat-a-nu und Jupiter sag-me-ša oder auch sig-me-ša genannt.

---

x		m	
—		—	
I		....	
II	bar	....	
III	sik	....	
IV	sik	9	
V	sik	15	
VI	sik	34	
VII	bar	1(2)	
VIII	num	3	
IX	num	19	
X	num	10 ?	
XI	num	9	
XII	num	10	
XIII			

Diese drei Tafeln befinden sich im Britischen Museum und zwar A und C in der Sammlung von Shemtob, B in der Sammlung von Spartoli, waren aber nicht numerirt, als sie 1879 copirt wurden, und konnten nicht weiter collationirt werden, da der Assistent Th. G. Pinches dieselben nicht wieder auffinden konnte.

Die höchste Zeile in eA ist ein gesetzmäßig gebildeter Zusatz zum spätern Gebrauch.

In eB sind I und II mangelhaft und unleserlich im Original, sie sind gesetzmäßig reconstruirt.

Tablet C.

x	d			h			i				k		
I			16	bat	20	10	Marchesch.	1	17	20	27	17	
II	2	26	17	„	17	50	Kislev	30	14		27	20	10
III	1	59	12	„	10	10	Tebeth	30	10	20	28	9	50
IV	1	40	37	„	15	30	Schebat	1	16	20	27	11	10
V	1	41	13	„	11	30	Adar	30	12		27	12	
VI	2	21	30	„	16	30	Nisan	1	17	40	27	11	20
VII	3	1	25	„	10	10	Ijar	30	10	50	27	20	10
VIII	3	34	33	„	16		Sivan	1	15	40	27	15	10
IX	4	0	53	„	18	30	Thammuz	1	18	50	27	13	20
X	4	20	50	„	11	50	Ab	30	11	10	28	11	
XI	4	33	35	„	16	50	Elul	1	14	20	27	20	40
XII	4	25[1]	12	„	10	us	Thischri	30	7	30		—	
XIII	3	46	12	„	1'	30		—				—	

[1] Nicht 2[illegible]

I. S.A. 189. (vom Jahre 123 v. Chr. Sp. 129.)

Rev.

Rand

Seitenrand:

II. S.A. 201. (vom Jahre 111 v. Chr. Sp. 128.)

Rev.

Rand

Seitenrand:

III. Astronomische Ausdrücke.

I. Monatsnamen: , Nisannu, Airu, , Simanu, Dûzu, Abu, Ulûlu, Tišritu, Araḫ-samna, Kislimu, Ṭebitu, Šabâṭu, Adaru.

II. Zeitangaben: ûmu, der ganze Tag, uru, Tag, mušu, Nacht, namâru, Aufgang, Morgen, eribu, Untergang, Abend, elâtum, Morgenhimmel, Morgendämmerung, lilâtum, Abendhimmel, Abenddämmerung, mušu ana namâru erste Morgendämmerung; man-du, Solstitium, šuqalulu šatti, Aequinoctium.

III. Planetennamen: , Šamaš, Sonne, , Sin, Mond, Gut-tu, Mercur, Dil-bat Venus, Anu, Mars, Te-ut, Jupiter, Mullalu, Saturn.

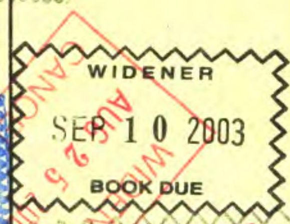
IV. Zeichen des Thierkreises: ku, aries; te, , taurus, mâšu, maš-mašu, gemini, nangaru, cancer, a, leo, ki, šerû, virgo; ṣab, nûru (?), libra; , gir, gir-tab, aqrabu, scorpius, pa, arcitenens, šaḫ, šaḫû, caper, gu, amphora, zib, nûnu, pisces.

V. Weltgegenden: u. iltânu Norden, u. , šûtu, Süden, u. , šadû, Osten, u. , aḫarrû, Westen, — maḫrû, westlich, arkû östlich, eliš, nördlich, šapliš, südlich.

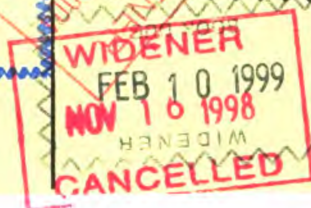
VI. Sternenamen: pidnu, Aldebaran, šarru, Regulus, gar = narkabtu, Wagen, ḫuru, Antares, kak-ban Sirius, absin = šerû, Jungfrau.


3 2044 009 501 636


CANCELLED
JUN 30


WIDENER
SEP 10 2003
BOOK DUE


OCT 6 1989


WIDENER
FEB 10 1999
NOV 16 1998
CANCELLED